

# Revista de Ciências Agrárias

(Continuação, a partir de 1974, da Revista Agronómica, iniciada em 1903)

Publicada trimestralmente pela SOCIEDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE PORTUGAL (SCAP)

## CORPO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

### Director

Pedro Reis

### Editor

Pedro Talhinhos

### Editores-adjuntos

Ana Monteiro M. Lurdes Inácio

Mariana Mota

### EDITORES ASSOCIADOS/ASSOCIATE EDITORS

Joaquim Quelhas dos Santos (ISA, UL, Lisboa; Coord.)

Afonso Martins (DBA, UTAD, Vila Real; Ciência do Solo, Gestão do Solo)

Ângelo Rodrigues (ESA, IPB, Bragança; Agricultura)

António Eduardo Leitão (ISA, UL, Lisboa; Agronomia Tropical)

António Fabião (ISA, UL, Lisboa; Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais)

António Monteiro (ISA, UL, Lisboa; Horticultura herbácea)

Carlos Alexandre (DGEO, ECT, UE, Évora; Solos)

Carlos Carmona Belo (INIAV, Santarém; Produção Animal)

Carlos M. Lopes (ISA, UL, Lisboa; Viticultura)

Celestina Pedras (UAlg, Faro; Recursos hídricos)

Cláudia Sanchez (INIAV, Alcobaca; Pós-colheita)

Cristina S. Oliveira (ISA, UL, Lisboa; Fruticultura)

Elisabete Figueiredo (ISA, UL, Lisboa; Proteção integrada)

Fernando Santos (DA, UTAD, Vila Real; Mecanização agrícola)

Generosa Teixeira (FF, UL, Lisboa; Plantas aromáticas)

Henrique Ribeiro (ISA, UL, Lisboa; Nutrição e fertilização)

Isabel Videira de Castro (INIAV, Oeiras; Microbiologia do solo)

João Pedro Luz (ESA, IPCB, Castelo Branco; Patologia Vegetal)

Isabel Miranda Calha (INIAV, Oeiras; Herbologia)

José Gomes Laranjo (UTAD, Vila Real; Castanheiro)

Leandra Rodrigues (CEBAL, Beja; Genómica Agronómica)

Leonor Silva Carvalho (UE, Évora; Economia Agrícola)

Luis Alfaro Cardoso (FMV, UL, Lisboa; Produção Animal Tropical)

Luís Leopoldo Silva (DER, UE, Évora; Hidráulica Agrícola)

Luísa Falcão e Cunha (ISA, UL, Lisboa; Produção Animal)

Manuel Madeira (ISA, UL, Lisboa; Ciências do solo)

Manuela Neves (ISA, UL, Lisboa; Matemática, Estatística, Teoria de Valores Extremos, Estimação e Inferência)

Manuela Veloso (INIAV, Oeiras; Recursos Genéticos)

Maria Odete Torres (ISA, UL, Lisboa; Pastagens e forragens)

Maribela Pestana (UAlg, Faro; Nutrição e fertilização)

Miguel Brito (ESA, IPVC, Viana do Castelo; Compostagem e fertilização)

Paula Scotti Afonso (INIAV, Oeiras; Fisiologia Vegetal)

Ricardo Boavida Ferreira (ISA, UL, Lisboa; Bioquímica e Fisiologia; Metabolitos bioativos)

## Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal (Triénio 2014 – 2016)

### DIREÇÃO

Pedro Reis, *Presidente*

Ana Paula Ramos, *Vice-Presidente*

António Eduardo Leitão, *Secretário-Geral*

Carlos Pais, *Tesoureiro*

Fernando Pires da Costa, *Vogal*

Paula Soares, *Vogal*

M. Lurdes Inácio, *Vogal*

### ASSEMBLEIA GERAL

Manuel Augusto Soares, *Presidente*

Ana Paula Moreira da Silva, *Vice-Presidente*

Maribela Pestana, *1º Secretário*

Guida Tralhão, *2º Secretário*

### CONSELHO FISCAL

Jorge de Castro, *Presidente*

M. Leonor Carvalho, *Relator*

Filipe Sevinate Pinto, *Vogal*

**Objetivos e âmbito** A *Revista de Ciências Agrárias* publica artigos técnico-científicos e revisões bibliográficas, inéditos, no âmbito das Ciências Agrárias e afins, em línguas portuguesa, inglesa ou espanhola. A revista acolhe submissões de trabalhos realizados em qualquer parte do mundo e aceita originais de sócios e não sócios da SCAP. Os critérios de aceitação de manuscritos para publicação são a originalidade, relevância, rigor científico e clareza de apresentação.

**Editor** A *Revista de Ciências Agrárias* é publicada trimestralmente pela SOCIEDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE PORTUGAL (SCAP), Rua da Junqueira, n.º 299, 1300-338 Lisboa, Portugal | Tel. 213 633 719 | E-mail: [secretariado@scap.pt](mailto:secretariado@scap.pt) | Web: [www.scap.pt](http://www.scap.pt) | NIF 502 241 551

**Fontes de indexação** SciELO, CAB International, latindex | Depósito Legal n.º 12507/98 | N.º ERC 118581

**Impressão** SEXTACOR – Soluções Gráficas, Lda. | [www.sextacor.pt](http://www.sextacor.pt) | **Capa:** Miguel Inácio | [jmdebi@gmail.com](mailto:jmdebi@gmail.com)

**A submissão** de trabalhos deverá ser encaminhada para [revista@scap.pt](mailto:revista@scap.pt), seguindo as instruções para apresentação indicadas no final da revista e no site da SCAP.

**Distribuição** A *Revista de Ciências Agrárias* é distribuída gratuitamente aos sócios da SCAP. Custo de cada exemplar 25€. Assinatura anual 80€.

**Limitação de responsabilidade** O conteúdo e as opiniões expressas nos artigos publicados são da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

ISSN 0871-018 X (impressão) | ISSN 2183-041X (Online)

# Controlo reprodutivo em ovelhas Awassi x Sarda

## Breeding Control in Awassi x Sarda ewes

Óscar Mateus<sup>1</sup>, Teresa Correia<sup>1,2</sup>, Raimundo Maurício<sup>1</sup>, Hélder Quintas<sup>1,2</sup>, Marina Dendena<sup>1</sup> e Ramiro Valentim<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior Agrária, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal

<sup>2</sup>Centro 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/RCA16203>

Recebido/received: 2016.12.22

Recebido em versão revista/received in revised form: 2017.03.19

Aceite /accepted: 2017.03.20

### RESUMO

O presente estudo teve com principal objectivo avaliar a eficácia de tratamentos progestagénicos curtos (seis dias) + eCG no controlo da actividade reprodutiva de ovelhas Awassi x Sarda, aplicados no mês de Maio. Simultaneamente procurou-se avaliar os efeitos da administração prévia de melatonina exógena e comparar a eficácia de dois progestagénios – FGA *vs.* MAP – e a via de administração da PGF<sub>2α</sub> – intramuscular *vs.* subcutânea.

O ensaio foi realizado em Carviçais, Torre de Moncorvo, na exploração comercial “Mateus Lda.”, entre os meses de março e agosto de 2013. Nele foram utilizadas 57 ovelhas lactantes e cinco carneiros Awassi x Sarda. Inicialmente, as ovelhas foram divididas em dois grupos: Controlo (n = 28) e Melatonina (n = 29). As ovelhas Melatonina receberam um implante subcutâneo de melatonina (18 mg). Cinquenta dias depois, 31 ovelhas foram tratadas com esponjas vaginais com 20 mg de FGA e 26 ovelhas com esponjas vaginais com 60 mg de MAP. Nessa altura, todas as ovelhas foram injectadas por via intramuscular (n = 28) ou subcutânea (n = 29) com 100 µg de PGF<sub>2α</sub>. Os tratamentos progestagénicos duraram seis dias. Quando da remoção das esponjas vaginais, todas as ovelhas receberam uma injeção de 500 UI de eCG. Avaliou-se a ciclicidade pré e pós-tratamentos progestagénicos curtos + eCG, a resposta comportamental e a percentagem de ovelhas gestantes 73 dias pós-tratamentos.

Concluiu-se que os tratamentos progestagénicos curtos foram eficazes no controlo da actividade reprodutiva das ovelhas Awassi x Sarda. A melatonina exógena foi eficaz na interrupção do anestro sazonal, mas não melhorou a resposta reprodutiva das ovelhas aos tratamentos aplicados. Os efeitos de ambos os progestagénios foram muito positivos. O MAP apenas foi superior ao FGA na promoção da resposta ovárica. A administração subcutânea de PGF<sub>2α</sub> apenas favoreceu a percentagem de ovelhas que formaram, pelo menos, um CL.

**Palavras-passe:** ovinos, Awassi x Sarda, melatonina, FGA, MAP, actividade reprodutiva.

### ABSTRACT

The main aim of this paper was to study the efficiency of short-term progestogens treatments (six days) plus eCG in the breeding control of Awassi x Sarda ewes on May. The effects of previous treatment with exogenous melatonin and PGF<sub>2α</sub> administration route (intramuscular *vs.* subcutaneous) were also assessed.

The present study took place in a commercial farm (Mateus Lda) at the village of Carviçais, in Torre de Moncorvo (Portugal), between March and August of 2013. Fifty seven adult lactating ewes and five adult rams were used in this assay. They were all crossbred Awassi x Sarda sheep. Ewes were first divided in two groups: Control (n = 28) and Melatonin (n = 29). Melatonin ewes received an exogenous melatonin implant (18 mg). Fifty days later all ewes were divided in two subgroups: 31 ewes were treated with an intravaginal sponge impregnated with 20 mg of FGA and the other 26 ewes with an intravaginal sponge containing 60 mg of MAP. Simultaneously all ewes were injected intramuscularly (i.m.) (n = 28) or subcutaneously (s.c.) (n = 29) with 100 µg of PGF<sub>2α</sub>. Intravaginal sponges were removed six days later. At the same time all ewes were injected i.m. with 500 IU of eCG. Pre and post treatments ovarian cyclicity, sexual behaviour and fertility rate were assessed.

Short-term progestogens plus eCG treatments were highly efficient in controlling the breeding activity of Awassi × Sarda ewes. Melatonin reduced the percentage of ewes in anoestrous before short-term progestogens plus eCG treatments but had no significant effect on the reproduction response to these treatments. FGA and MAP effects were similar. MAP only improved significantly the ovarian response. PGF<sub>2α</sub> administration route had identical effects on the reproduction response. Subcutaneous administration of PGF<sub>2α</sub> just increased the percentage of ewes presenting progesterone levels higher than 0.5 ng/ml.

**Keywords:** sheep, Awassi × Sarda, melatonin, FGA, MAP, breeding activity.

## INTRODUÇÃO

Na generalidade das explorações animais, o controlo da actividade reprodutiva é de extrema importância. Torna possível a gestão integrada dos maneios alimentar, reprodutivo e sanitário e o seu ajustamento às variações anuais dos preços de mercado e das disponibilidades de mão-de-obra. Por outro lado, possibilita a criação de lotes mais homogêneos de cordeiros o que facilita a venda e aumenta o seu valor. Consequentemente melhora a gestão das explorações e aumenta a sua rentabilidade.

Nos ovinos, o controlo da actividade reprodutiva pode ser conseguido através de métodos “naturais” e hormonais. Os métodos “naturais” incluem o *flushing* (Bukar *et al.*, 2012), o “efeito macho” (Bukar *et al.*, 2012; Venâncio, 2012) e os tratamentos luminosos (Venâncio, 2012). Os métodos hormonais baseiam-se na utilização de melatonina, de progesterona/progestagénios e/ou de prostaglandinas F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>) ou seus análogos sintéticos (Azevedo *et al.*, 2006; Abecia *et al.*, 2012). A fim de garantir a ovulação são ainda frequentemente utilizadas gonadotropinas. Na estação de anestro, a melatonina pode ser usada na indução da ciclicidade ovárica. Os tratamentos progestagénicos tanto podem ser usados na interrupção do anestro sazonal como na sincronização dosaios. Estes tratamentos podem ser divididos em “longos” (12-15 dias) ou “curtos” (5-7 dias). Os tratamentos progestagénicos curtos implicam a administração de PGF<sub>2α</sub> ou seus análogos sintéticos, quando da colocação das esponjas vaginais ou quando da sua remoção (Azevedo *et al.*, 2006). A PGF<sub>2α</sub> é rapidamente metabolizada nos pulmões dos animais, pelo que a forma como é administrada pode condicionar a sua acção luteolítica (Thimonier, 1992).

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em Carviçais, Torre de Moncorvo, na exploração comercial “Mateus Lda.” (Latitude: 41° 10’N, Longitude: 6° 55’W e Altitude: 701 m), entre 17 de março e 6 de agosto de 2013.

As ovelhas foram alimentadas em pastoreio de prados naturais e suplementadas, em grupo, com feno de prados naturais (*ad libitum*). Durante o período lactação, as ovelhas receberam ainda 300-350 g/dia/animal de alimento concentrado comercial (até meados de junho).

### Animais

Foram utilizadas 57 ovelhas lactantes e cinco carneiros cruzados das raças Awassi e Sarda. As ovelhas tinham 3-7 anos e os carneiros 2-10 anos. Todas as ovelhas tinham parido há cerca de quatro meses (Novembro).

### Pesagem e determinação da condição corporal

No início deste estudo, todas as ovelhas foram pesadas e a sua condição corporal (CC) foi determinada. A pesagem foi efectuada recorrendo a uma balança com jaula (sensibilidade de 100 g) e a condição corporal foi avaliada com base na tabela de classificação australiana (Russel *et al.*, 1969).

### Avaliação da ciclicidade inicial

Para avaliar a ciclicidade inicial das ovelhas foram feitas recolhas de amostras de sangue para posterior determinação dos níveis plasmáticos de progesterona (P<sub>4</sub>). Estas recolhas realizaram-se de

manhã, durante duas semanas (17-31 março), 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 foram congelados em uma arca ultracongeladora (-70°C). Posteriormente foram determinados os níveis plasmáticos de P<sub>4</sub> através da técnica de RIA (radioimunoensaio). Os coeficientes médios de variação intra e inter-ensaio foram, respectivamente, de 9,1 e 13,5%.

Considerou-se que as ovelhas estavam em anestro sazonal quando, na totalidade das amostras recolhidas, os níveis plasmáticos de P<sub>4</sub> permaneceram inferiores a 0,5 ng/ml. Considerou-se igualmente que níveis plasmáticos de P<sub>4</sub> superiores a 0,5 ng/ml significavam a existência de um corpo lúteo (CL).

#### Tratamentos aplicados

No dia 30 de março de 2013, o grupo inicial de ovelhas (n = 57) foi dividido em dois grupos: Controlo (n = 28) e Melatonina (n = 29) (Quadro 1). As ovelhas do grupo Melatonina receberam um implante subcutâneo de melatonina (18 mg).

Cinquenta dias mais tarde (19 maio), 31 ovelhas foram tratadas com esponjas vaginais impregnadas com 20 mg de FGA (Acetato de Fluorogestrona) e 26 foram-no com esponjas vaginais com 60 mg de MAP (Acetato de Medroxiprogesterona). Nessa

altura, todas as ovelhas foram injectadas intramuscularmente (n=28) ou subcutaneamente (n=29) com 100 µg de PGF<sub>2α</sub> (Prostaglandina F<sub>2α</sub>). O tratamento progestagénico durou seis dias (até 25 de maio).

Quando da remoção das esponjas vaginais, todas as ovelhas receberam uma injeção de 500 UI de Gonadotropina Coriónica equina (eCG).

#### Avaliação da ciclicidade pré-tratamentos progestagénicos

A avaliação da ciclicidade pré-tratamentos progestagénicos curtos foi feita nas duas semanas anteriores (3-17 de maio) à colocação das esponjas vaginais. A metodologia utilizada foi igual à usada na avaliação da ciclicidade inicial.

#### Avaliação da ciclicidade pós-tratamentos

Aplicados os tratamentos, a actividade ovárica foi avaliada através da recolha diária de amostras de sangue, como início 24 horas após a remoção das esponjas vaginais e durante cinco dias, para posterior doseamento dos níveis plasmáticos de P<sub>4</sub>. A metodologia utilizada foi igual à usada na avaliação da ciclicidade inicial.

#### Detecção de cios

A detecção de cios efectuou-se, durante uma semana, com cinco carneiros adultos munidos de arnês marcador. Estes foram introduzidos no rebanho imediatamente após a remoção das

**Quadro 1** - Distribuição das ovelhas segundo os tratamentos aplicados

Número Total de Ovelhas Estudadas (n = 57)							
Controlo (n = 28)				Melatonina (n = 29)			
FGA (n = 16)		MAP (n = 12)		FGA (n = 15)		MAP (n = 14)	
IM (n = 8)	SC (n = 8)	IM (n = 7)	SC (n = 5)	IM (n = 7)	SC (n = 8)	IM (n = 6)	SC (n = 8)

Legenda: FGA - Acetato de fluorogestrona e MAP - Acetato de medroxiprogesterona  
IM - Intramuscular e SC - Subcutâneo.

esponjas vaginais. A identificação e o registo dos cios foram feitos, diariamente, ao início da manhã. Os carneiros foram reintroduzidos no rebanho 10 dias mais tarde.

### Diagnóstico de gestação

Setenta e três dias depois de aplicados os tratamentos (6 de agosto), 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

No sentido de identificar diferenças estatisticamente significativas entre alguns parâmetros efectuaram-se análises de variância (Steel e Torrie, 1980). A comparação entre médias realizou-se segundo o teste de Bonferroni/Dunn (Dunn, 1961). Com o intuito de se compararem frequências, utilizou-se o teste do Qui-quadrado ( $X^2$ ) (Snedecor e Cochran, 1980).

## RESULTADOS

No início deste estudo, a idade média das ovelhas Awassi  $\times$  Sarda era de  $4,3 \pm 2,3$  anos (c.v. = 53,3%), com um peso de  $49,3 \pm 2,3$  kg (c.v. = 11,9%) e a CC de  $2,8 \pm 0,3$  (c.v. = 10,0%). Nem a idade, nem o peso afectaram significativamente nenhum dos parâmetros reprodutivos avaliados ( $P > 0,05$ ).

### Actividade ovárica inicial

Na segunda quinzena de março, antes da colocação dos implantes subcutâneos de melatonina, 43,9% (n=25) das ovelhas apresentaram níveis plasmáticos

de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml. Neste sentido, pode-se afirmar que as ovelhas Awassi  $\times$  Sarda estavam em anestro sazonal (56,1%; n = 32), ainda que uma elevada percentagem delas tenha exibido níveis plasmáticos de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml.

### Actividade ovárica pré-tratamentos progestagénicos

Na primeira quinzena de maio, antes da colocação das esponjas vaginais, 70,2% (n = 40) das ovelhas apresentaram níveis plasmáticos de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml. Destas, 53,6% (n = 15/28) eram do grupo Controlo e 86,2% (n = 25/29) do grupo Melatonina apresentaram níveis plasmáticos de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml ( $X^2 = 24,4$ ;  $P \leq 0,001$ ) (Quadro 2). Estes resultados indicam que a estação reprodutiva das ovelhas Awassi  $\times$  Sarda tinha iniciado. Por outro lado, mostram que o tratamento com melatonina afectou positivamente a percentagem de ovelhas que estavam cíclicas.

**Quadro 2** - Percentagem de ovelhas Controlo e Melatonina que produziram, pelo menos, um CL

	Ovelhas com CL (%)
Controlo	53,6% <sup>a</sup> (n = 15)
Melatonina	86,2% <sup>b</sup> (n = 25)

a<sup>a</sup>b, para  $P \leq 0,001$ .

### Resposta aos tratamentos aplicados

Cerca de 82,5% (n = 47) das ovelhas estudadas manifestaram cio. O tratamento com melatonina não determinou um aumento significativo da percentagem de ovelhas que mostraram sinais detectáveis de cio ( $X^2 = 0,0$ ;  $P > 0,05$ ) (Quadro 3). No mesmo sentido, o

**Quadro 3** - Percentagem de ovelhas que manifestaram cio

	Melatonina		Progestagénio		PGF <sub>2<math>\alpha</math></sub>	
	Controlo	Melatonina	FGA	MAP	IM	SC
Cio	82,1% <sup>a</sup> (n = 23)	82,8% <sup>a</sup> (n = 24)	87,1% <sup>a</sup> (n = 27)	76,9% <sup>a</sup> (n = 20)	82,1% <sup>a</sup> (n = 23)	82,8% <sup>a</sup> (n = 24)

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

progestagénio usado não condicionou o comportamento sexual ( $X^2 = 3,4$ ;  $P > 0,05$ ). A via de administração da  $PGF_{2\alpha}$  também não alterou a percentagem de ovelhas que exibiram cio ( $X^2 = 0,0$ ;  $P > 0,05$ ).

As primeiras manifestações de cio foram detectadas  $1,7 \pm 0,9$  dias (c.v. = 51,3%) depois de terminados os tratamentos (Quadro 4). A administração de melatonina exógena, o progestagénio usado e a via de administração da  $PGF_{2\alpha}$  não influenciaram a duração do intervalo fim dos tratamentos - detecção do primeiro cio ( $P > 0,05$ ).

Noventa e três por cento ( $n = 54$ ) das ovelhas apresentaram níveis plasmáticos de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml (Quadro 5). O tratamento com melatonina exógena não afectou significativamente esta percentagem ( $X^2 = 0,9$ ;  $P > 0,05$ ). Pelo contrário, ela foi mais elevada entre as ovelhas tratadas com MAP ( $X^2 = 10,5$ ;  $P \leq 0,01$ ) e as que receberam  $PGF_{2\alpha}$  por via SC ( $X^2 = 11,6$ ;  $P \leq 0,001$ ).

A primeira elevação dos níveis plasmáticos de  $P_4$  acima dos 0,5 ng/ml ocorreu  $3,5 \pm 0,9$  dias (c.v. = 26,0%) depois de aplicados os tratamentos

(Quadro 6). Nem a administração de melatonina exógena, nem a via de administração da  $PGF_{2\alpha}$  condicionaram significativamente a duração do intervalo fim dos tratamentos - formação do primeiro CL ( $P > 0,05$ ). Todavia, este intervalo foi mais curto entre as ovelhas tratadas com MAP do que entre as ovelhas tratadas com FGA ( $P \leq 0,01$ ).

A duração do intervalo detecção do primeiro cio - formação do primeiro CL foi de  $2,3 \pm 0,7$  dias (c.v. = 28,6%). Nenhum dos tratamentos aplicados influenciou significativamente a duração deste intervalo ( $P > 0,05$ ).

Setenta e três dias após o término dos tratamentos, 86% ( $n = 49$ ) das ovelhas estavam gestantes. Quando da remoção das esponjas vaginais, os carneiros foram colocados junto das ovelhas durante sete dias. Depois foram delas separados. Dez dias mais tarde voltaram a ser reintroduzidos no rebanho e puderam continuar as cobrições. Consequentemente, não foi possível avaliar os efeitos da administração de melatonina exógena, do tipo de progestagénio empregue e da via de administração de  $PGF_{2\alpha}$  sobre a taxa de fertilidade.

**Quadro 4** - Duração do intervalo fim dos tratamentos - detecção do primeiro cio (dias)

Melatonina		Progestagénio		$PGF_{2\alpha}$	
Controlo	Melatonina	FGA	MAP	IM	SC
$1,5 \pm 0,5^a$	$1,8 \pm 1,1^a$	$1,8 \pm 0,8^a$	$1,5 \pm 0,9^a$	$1,7 \pm 0,9^a$	$1,6 \pm 0,9^a$

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

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

	Melatonina		Progestagénio		$PGF_{2\alpha}$	
	Controlo	Melatonina	FGA	MAP	IM	SC
$P_4 \geq 0,5$ ng/ml	96,4% <sup>a</sup> (n = 27)	93,1% <sup>a</sup> (n = 27)	90,3% <sup>a</sup> (n = 28)	100,0% <sup>b</sup> (n = 26)	89,3% <sup>a</sup> (n = 25)	100,0% <sup>c</sup> (n = 29)

a = a, para  $P > 0,05$ ; a ≠ b, para  $P \leq 0,01$ ; a ≠ c, para  $P \leq 0,001$  (entre colunas, mesmo tratamento).

**Quadro 6** - Duração do intervalo fim do tratamento progestagénico - PENPP (dias)

Melatonina		Progestagénio		$PGF_{2\alpha}$	
Controlo	Melatonina	FGA	MAP	IM	SC
$3,7 \pm 0,7^a$	$3,4 \pm 1,1^a$	$3,9 \pm 0,6^a$	$3,1 \pm 1,1^b$	$3,5 \pm 1,0^a$	$3,5 \pm 0,8^a$

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

## DISCUSSÃO

Nas fêmeas, as principais taxas reprodutivas (fertilidade aparente, prolificidade e fecundidade) são afectadas pela alimentação e pelo balanço energético (Scaramuzzi e Martin, 2008). A nutrição condiciona a reprodução através das acções inibidora que exerce sobre o hipotálamo e estimuladora que promove sobre o ovário (Scaramuzzi e Martin, 2008). Contudo, estas acções não são identificáveis em fêmeas com uma CC normal (Scaramuzzi e Martin, 2008). No início do presente estudo ( $\approx$  4 meses de lactação), a CC média das ovelhas Awassi  $\times$  Sarda era de 2,8. O valor óptimo indicado por Thompson e Meyer (1994) é de 3,0-4,0. No decurso do ensaio, admite-se que estas ovelhas tenham estado sujeitas a um balanço energético negativo, pois permaneceram em lactação até meados de Junho. Tal como sucedeu neste trabalho, as ovelhas Sarda são frequentemente cobertas durante o período de lactação (Molle *et al.*, 1995). Nessa altura, as necessidades de produção em energia chegam a ser 150-200% superiores às de manutenção (Molle *et al.*, 1995). De futuro pode ser interessante avaliar a CC imediatamente antes da aplicação de qualquer tratamento.

Na Jordânia, a estação reprodutiva das ovelhas Awassi estende-se de Abril a Setembro (Zarkawi, 1997), com uma maior incidência das cobrições entre finais de Junho e inícios de Setembro (Abu Zanat *et al.*, 2005; citados por Talafha e Ababneh, 2011) ou nos meses de Maio-Julho (Kridli *et al.*, 2007). Na Síria, ela decorre entre Junho e Setembro e o pico das cobrições acontece em Julho-Agosto (Tleimat, 1996; citado por Al-Merestani *et al.*, 1999). Em Israel, prolonga-se entre finais de Junho e inícios de Setembro, com um máximo na primeira quinzena de Agosto (Epstein, 1985). No decurso deste trabalho, não foi encontrada qualquer informação relativa à sazonalidade reprodutiva das ovelhas Sardas. Na segunda quinzena de Março, a maioria das ovelhas Awassi  $\times$  Sarda (56,1%) não apresentou níveis plasmáticos de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml. Na primeira quinzena de Maio, já 53,6% das ovelhas do grupo Controlo produziram níveis plasmáticos de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml. Estes resultados indiciam que, no Nordeste de Portugal, a estação reprodutiva das ovelhas Awassi  $\times$  Sarda começa mais cedo do que é indicado na bibliografia relativamente às ovelhas Awassi criadas na

sua região de origem (Médio Oriente). Para além dos factores genéticos, é possível que esta antecipação da estação reprodutiva esteja associada a condições ambientais mais favoráveis. Na sua região de origem, as ovelhas Awassi enfrentam um ambiente semi-árido, pobre em alimento e com temperatura do ar mais elevadas (Zarkawi, 1997; Talafha e Ababneh, 2011).

Nas raças mediterrânicas, os tratamentos com melatonina são eficazes na interrupção do anestro sazonal (Valentim, 2004; Abecia *et al.*, 2012), mesmo quando aplicados imediatamente após o solstício de Inverno (Forcada *et al.*, 2002; citados por Abecia *et al.*, 2012). Nas ovelhas em anestro sazonal, os tratamentos com melatonina exógena promovem, no prazo de 40 dias, um aumento da secreção de GnRH (Viguié *et al.*, 2005; citados por Abecia *et al.*, 2012). Trinta e quatro dias depois, a libertação pulsátil de GnRH e de LH é muito elevada (Viguié *et al.*, 1995; citados por Abecia *et al.*, 2012). Outros autores referem que este aumento significativo na libertação de LH surge 40 a 60 dias após a colocação dos referidos implantes de melatonina (Valentim, 2004). Consequentemente, uma maior percentagem de ovelhas apresenta cio e ovula e as taxas ovulatória e de sobrevivência embrionária tendem a elevar-se (Azevedo *et al.*, 2006; Abecia *et al.*, 2012). No presente trabalho, 34-48 dias após a aplicação dos implantes subcutâneos de melatonina, 86,2% das ovelhas Awassi  $\times$  Sarda apresentavam níveis plasmáticos de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml. Todavia, a melatonina exógena não influenciou significativamente a percentagem de ovelhas que manifestaram cio e que formaram, pelo menos, um CL e a duração dos intervalos fim dos tratamentos – primeiro cio, fim dos tratamentos – formação do primeiro CL e primeiro cio – formação do primeiro CL, ou seja, não melhorou a resposta reprodutiva das ovelhas ao tratamento  $PGF_{2\alpha}$  + progestagénico (6 dias) + eCG.

Nos pequenos ruminantes, os progestagénios mais usados são o FGA e o MAP (Ungerfeld e Rubianes, 2002; Karaca *et al.*, 2008; Abecia *et al.*, 2012). Ambos são eficientes na inibição temporária do ciclo éstrico (Ungerfeld *et al.*, 1999; Romano, 2004; Zeleke *et al.*, 2005; Abecia *et al.*, 2012). Contudo, alguns autores afirmam que o FGA é mais eficaz (Bicudo e Souza, 2003; Boland *et al.*, 1978 e Alifakiotis *et al.*, 1982; citados por Dogan *et al.*, 2004). Nas ovelhas

estudadas (Awassi × Sarda), o FGA e o MAP afectaram de igual modo a percentagem de ovelhas que manifestaram cio e a duração dos intervalos fim dos tratamentos - primeiro cio e primeiro cio - formação do primeiro CL. Contudo, a resposta ovárica das ovelhas tratadas com MAP foi superior à das ovelhas tratadas com FGA – maior percentagem de ovelhas que apresentaram níveis plasmáticos de  $P_4$  superiores a 0,5 ng/ml e menor intervalo fim dos tratamentos - formação do primeiro CL. Estes resultados são parcialmente diferentes dos encontrados pelos autores acima indicados (resposta ovárica).

De acordo com Thimonier (1992), o controlo da actividade reprodutiva com recurso apenas a injeções de  $PGF_{2\alpha}$  é desaconselhável em ovinos, pois esta hormona é rapidamente metabolizada a nível dos pulmões. A administração de hormonas via SC resulta, normalmente, numa menor velocidade de entrada em circulação e conseqüentemente num maior período de acção das mesmas. No presente trabalho, a administração subcutânea de  $PGF_{2\alpha}$  apenas terá afectado a percentagem de ovelhas que apresentaram, pelo menos, um CL pós-tratamento.

Pelos motivos apresentados no capítulo anterior (Resultados), os resultados relativos à taxa de fertilidade não podem ser vistos de forma conclusiva. Todavia, neste trabalho, tendo em conta o conjunto dos resultados encontrados, é expectável

que o factor limitante da fertilidade tenha sido o comportamento sexual, já que uma maior percentagem de ovelhas produziu, pelo menos, um CL. Foi o que sucedeu nos demais grupos. Nesse caso, as diferenças entre grupos terão sido igualmente não significativas.

## CONCLUSÕES

Tendo em conta as condições em que este trabalho foi desenvolvido, a metodologia empregue e os resultados alcançados, conclui-se que:

- na segunda quinzena de março, 56,1% das ovelhas Awassi × Sarda estavam em anestro sazonal;
- na primeira quinzena de maio, 53,6% das ovelhas Controlo estavam já cíclicas;
- a melatonina exógena foi eficaz na interrupção do anestro sazonal. Porém, não melhorou a resposta reprodutiva das ovelhas aos tratamentos aplicados;
- os tratamentos progestagénicos curtos foram eficazes no controlo da actividade reprodutiva das ovelhas Awassi × Sarda; o MAP foi superior ao FGA apenas na promoção da resposta ovárica;
- a via de administração de  $PGF_{2\alpha}$  apenas condicionou a percentagem de ovelhas que formaram, pelo menos, um CL; esta foi mais elevada entre as ovelhas tratadas subcutaneamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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>
- Al-Merestani, M.R.; Zarkawi, M. & Wardeh, M. (1999) – Early breeding and pregnancy diagnosis in Syrian Awassi sheep yearlings. *Reproduction in Domestic Animals*, vol. 23, n. 5, p. 302-305. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0531.1999.tb01394.x>
- Azevedo, J.M.; Valentim, R.C. & Correia, T.M. (2006) – Controlo hormonal da actividade ovárica em ovinos. *Albóitar Portuguesa*, vol. 2, n. 6, p. 4-8.
- Bicudo, S.D. & Souza, D.B. (2003) – Associação de progestagénicos, prostaglandinas e eCG em protocolos de curta duração para indução/sincronização do estro em ovelhas Suffolk. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, vol. 27, n. 3, p. 473-474.
- Bukar, M.M.; Yusoff, R.; Haron, A.W.; Dhaliwal, G.K.; Khan, M.A.G & Omar, M.A. (2012) – Estrus response and follicular development in Boer does synchronized with flugestone acetate and  $PGF_{2\alpha}$  or their combination with eCG or FSH. *Tropical Animal Health and Production*, vol. 44, n. 7, p. 1505-1511. <http://dx.doi.org/10.1007/s11250-012-0095-3>

- Dogan, I.; Nur, Z.; Gunay, U.; Soyly, M.K. & Sonmez C. (2004) – Comparison of flurogestone and medroxyprogesterone intravaginal sponges for oestrus synchronization in Saanen does during the transition period. *South African Journal of Animal Science*, vol. 34, n. 1, p. 18-22.
- 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>
- Epstein, H. (1985) – *The Awassi sheep with special reference to the improved dairy type*. FAO Animal Production and Health Paper 57, Roma, Itália, 282 p.
- Karaca, F.; Atamanb, M.B. & Çoyan, K.C. (2008) – Synchronization of estrus with short- and long-term progestagen treatments and the use of GnRH prior to short-term progestagen treatment in ewes. *Small Ruminant Research*, vol. 81, n. 2, p. 185-188. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.12.002>
- Kridli, R.T.; Abdullah, A.Y.; Shaker, M.M. & Al-Smadi, N.M. (2007) – Reproductive performance and milk yield in Awassi ewes following crossbreeding. *Small Ruminant Research*, vol. 71, n. 1-3, p. 103-108. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.05.007>
- Molle, G.; Branca, A.; Ligios, S.; Sitzia, M.; Cama, S.; Landaub S. & Zoref, Z. (1995) – Effect of grazing background and flushing supplementation on reproductive performance in Sarda ewes. *Small Ruminant Research*, vol. 17, n. 3, p. 245-254. [http://dx.doi.org/10.1016/0921-4488\(95\)00691-D](http://dx.doi.org/10.1016/0921-4488(95)00691-D)
- Romano, J.E. (2004) – Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in Nubian goats. *Small Ruminant Research*, vol. 55, n. 1, p. 15-19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.10.015>
- Russel, A.J.F.; Doney, J.M. & Gunn, R.G. (1969) – Subjective assessment of fat in live sheep. *The Journal of Agricultural Sciences*, vol. 72, n. 3, p. 451-454. <https://doi.org/10.1017/S0021859600024874>
- 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.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. (1980). *Principles and procedures of statistics*. McGraw-Hill Company. 2.ª Edição, Nova Iorque, EUA, 633 p.
- Talafha, A.Q. & Ababneh, M.M. (2011) – Awassi sheep reproduction and milk production: review. *Tropical Animal Health and Production*, vol. 43, n. 7, p. 1319-1326. <http://dx.doi.org/10.1007/s11250-011-9858-5>
- Thimonier, J. (1992) – *Principaux traitements hormonaux d'induction et de synchronisation de l'œstrus chez les mammifères domestiques*. Curso Superior de Reproducción Animal, CIHEAM-IAMZ, Saragoça, Espanha, 11 p.
- Thompson J. & Meyer, H. (1994) – *Body condition scoring of sheep*. EC 1433, Oregon State University Extension Service, Corvallis, EUA, 4 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)
- Ungerfeld, R.; Pinczak, A.; Forsberg, M. & Rubianes, E. (1999) – Response of Corriedale ewes to the “ram effect” after priming with medroxyprogesterone, flurogestone, or progesterone in the non-breeding season. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 40, n. 4, p. 299-305.
- 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.
- Venâncio, D. (2012) – *Diferentes tratamentos de antecipação da estação reprodutiva em ovelhas da raça Churra Galega Bragançana*. Tese de Mestrado. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, Portugal, 34 p.
- Zarkawi, M. (1997) – Monitoring the reproductive performance in Awassi Ewes using progesterone radioimmunoassay. *Small Ruminant Research*, vol. 26, n. 3, p. 291-294. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(97\)00011-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(97)00011-4)
- Zelege, M.; Greyling, J.P.C.; Schwabach, 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>