

**BRUNO MIGUEL GIL MATEUS**

**FATORES QUE INFLUENCIAM O SUCESSO  
REPRODUTIVO EM OVINOS, COM ESPECIAL  
ATENÇÃO À RAÇA MERINO DA BEIRA BAIXA**

**Orientador:** Professor Doutor João Cannas da Silva  
**Co-orientador:** Dr João Diogo Pereira

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias  
Faculdade de Medicina Veterinária**

**LISBOA**

**2020**

**BRUNO MIGUEL GIL MATEUS**

**FATORES QUE INFLUENCIAM O SUCESSO  
REPRODUTIVO EM OVINOS, COM ESPECIAL  
ATENÇÃO À RAÇA MERINO DA BEIRA BAIXA**

Dissertação apresentada para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 4 de Setembro de 2020, perante o júri nomeado pelo Despacho Reitoral n.º 212/2020 de 12 de Agosto de 2020, com a seguinte composição:

**Membros do Júri:**

**Presidente:** Professora Doutora Laurentina Pedroso

:

**Arguente:** Professora Doutora Sofia Van Harten

**Orientador:** Professor Doutor João Cannas da Silva

**Co-Orientador:** Doutor João Diogo Pereira

**Universidade Lusófona de Humanidades e tecnologias  
Faculdade de Medicina Veterinária**

**LISBOA**

**2020**

## **Agradecimentos**

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, a todos os docentes e colaboradores, muito obrigado pelos seis anos de exigência, dedicação, profissionalismo e rigor.

Ao Dr. João Diogo Pereira quero agradecer por toda a paciência, dedicação, atenção, disponibilidade e todo o conhecimento transmitido. Agradeço também os valores que por ele foram transmitidos, quer a nível profissional quer a nível pessoal.

Ao Professor Doutor João Cannas da Silva, meu orientador e mais que isso amigo, sempre disposto a prestar o seu auxílio, rapidez e prontidão nas correções e conhecimento, fundamental para a elaboração desta dissertação.

Aos meus pais um enorme agradecimento, pois sem eles nada disto seria possível, deram-me sem dúvida um apoio fundamental.

À minha namorada Sofia Fernandes, que me apoiou e ajudou em todas as fases de desenvolvimento do meu trabalho de uma forma incansável, a ela estou muito grato.

Aos meus colegas/amigos que a faculdade me proporcionou que também tiveram um papel muito importante nesta caminhada, Bruno Alberto, José Cardoso, Gonçalo Camacho, Bernardo Trovão, Bruno Henriques, Carlos Costa, Pedro Rito, Rodrigo Palhoto, António Pacheco Mafalda Claro, Margarida Melo, Beatriz Taborda, Susie Marques, Inês Pereira, um grande obrigado por todo este percurso académico e pela amizade cultivada.

## **Resumo**

Os fatores que influenciam a reprodução em ovinos trata-se de um tema de tamanha importância em Medicina Veterinária, que, com o passar do tempo tem sido dada mais ênfase, com o intuito de melhorar o índice reprodutivo de uma forma positiva em ovinos.

Os pontos mais importantes para o sucesso reprodutivo são, o conhecimento da fisiologia reprodutiva tanto da fêmea como do macho, técnicas de sincronização de cios, saber dirigir um bom exame andrológico em machos, nutrição e também não menos importantes partos distócicos.

Pretendeu-se com este trabalho identificar pontos-chave do foro reprodutivo, com o intuito de se proceder a alterações simples nas explorações que podem fazer toda a diferença no sucesso reprodutivo, tendo em conta que a produção animal cresce de dia para dia e não se justifica existir tantas falhas a nível reprodutivo.

Foram descritos três casos clínicos relacionados com o tema, todos eles acompanhados no estágio curricular.

Foi realizada uma apresentação e valorização da raça Merino da Beira baixa, visto esta ser uma raça autóctone, valorizando o que temos de bom no nosso país, não deixando cair em esquecimento, uma raça que está em vias de extinção.

**Palavras-Chave:** reprodução, fisiologia reprodutiva, sincronização de cios, nutrição, exame andrológico

## **Abstract**

The factors that influence the reproduction in sheep it is a topic of such importance in veterinary medicine, as time is going, more emphasis has been given to this theme, in order to improve a positive way the reproductive index in sheep.

Important points in the influence of reproductive success were considered, the knowledge of the reproductive physiology of both the female and the male, techniques of heat synchronization, knowing how to direct a good andrological examination in males, nutrition and also not less important dystocic births.

The aim of this work was to identify key points about the theme of reproduction, to allowed simple changes in farms that can make all the difference in reproductive success, considering that animal production its growing day by day and that does not justified the amount of failures at reproductive level.

There were described three clinical cases related to the theme, where all of them were carried out at professional internship.

There was also a presentation and recognition of Merino breed from Beira Baixa, as it is an autochthonous breed, thus valuing what is good in our country, not letting it fall into forgetfulness, as it is a breed that is on the verge of extinction.

**Key words:** reproduction, physiology of reproduction, nutrition, andrological examination

## **Lista de abreviaturas e símbolos**

- > - Maior que
- < - Menor que
- °C - Graus centígrados
- % - Percentagem
- μG - Micrograma
- bpm - Batimento por minuto
- CC - Condição corporal
- CE - Circunferência escrotal
- CIDR – Controlled Internal Drug Release, (do inglês)
- CL - Corpo lúteo
- cm – Centímetro
- Dr - Doutor
- DOP - Denominação de Origem Protegida
- eCG - Gonadotrofina coriônica equina
- EE -Eletroejaculação
- FA - Frequência absoluta
- FC - Frequência cardíaca
- FR - Frequência respiratória
- FGA - Acetato de fluorogestona
- FSH - Hormona Folículo-Estimulante
- FR - Frequência relativa
- g - grama
- GnRH - Hormona Libertadora de Gonadotrofinas
- IATF - Inseminação artificial em tempo fixo
- IM - intramuscular
- IV - intravenoso
- kg- Quilograma
- LH - Hormona Luteinizante
- MAP - Acetato de medroxiprogesterona
- mg- Miligrama
- Mm - Milímetro
- PE - Perímetro Escrotal

**PGF<sub>2</sub> $\alpha$**  - Prostaglandinas F<sub>2</sub> $\alpha$

**rpm** - Respirações por minuto

**STI** - Sociedade Internacional de Treogenologia

**TRC** - Tempo de repleção capilar

**UI** - Unidades internacional

**VA** - Vagina artificial

## **Índice Geral**

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Agradecimentos</b> .....                                                     | 1  |
| <b>Resumo</b> .....                                                             | 2  |
| <b>Abstract</b> .....                                                           | 3  |
| <b>Lista de Abreviaturas e símbolos</b> .....                                   | 4  |
| <b>Índice Geral</b> .....                                                       | 6  |
| <b>Índice de tabelas</b> .....                                                  | 9  |
| <b>Índice de figuras</b> .....                                                  | 10 |
| <b>Relatório do estágio curricular</b> .....                                    | 11 |
| <b>Introdução</b> .....                                                         | 16 |
| <b>I- Revisão Bibliográfica</b> .....                                           | 17 |
| <b>1- Tipificação das Raças</b> .....                                           | 17 |
| 1.1- Padrão da raça.....                                                        | 18 |
| <b>2- Fisiologia Reprodutiva</b> .....                                          | 21 |
| <b>2.1- Estacionalidade Reprodutiva</b> .....                                   | 22 |
| <b>2.2- Fases do ciclo éstrico</b> .....                                        | 23 |
| 2.2.1-Proestro.....                                                             | 23 |
| 2.2.2-Estro(Cio) .....                                                          | 23 |
| 2.2.3-Metaestro.....                                                            | 24 |
| 2.2.4-Diestro.....                                                              | 24 |
| <b>3-Métodos de sincronização e indução de estro e ovulação em ovinos</b> ..... | 24 |
| 3.1-Tratamentos hormonais.....                                                  | 25 |
| 3.1.1- Prostaglandinas.....                                                     | 25 |
| 3.1.2-Progestagénios.....                                                       | 26 |
| 3.1.3- Gonadotrofinas.....                                                      | 28 |
| 3.2-Efeito macho.....                                                           | 29 |
| 3.3-Fotoperíodo artificial.....                                                 | 30 |
| 3.4-Melatonina.....                                                             | 31 |
| <b>4- Fisiologia e anatomia reprodutiva do carneiro</b> .....                   | 32 |
| 4.1-Espermatogénese.....                                                        | 36 |
| <b>5- Exame Andrológico</b> .....                                               | 37 |
| 5.1- Exame físico e de estado geral.....                                        | 39 |
| 5.1.1-Condição corporal.....                                                    | 39 |

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.2-Avaliação anatômica e estrutural.....                            | 39        |
| 5.1.3-Aprumos e membros.....                                           | 39        |
| 5.1.4-Dentição.....                                                    | 40        |
| 5.1.5-Visão.....                                                       | 40        |
| 5.1.6-Lívido.....                                                      | 40        |
| 5.2-Avaliação testicular.....                                          | 41        |
| 5.2.1-Consistência, Textura, Mobilidade e Simetria testicular.....     | 41        |
| 5.2.2-Alterações Anatômicas.....                                       | 41        |
| 5.2.3-Epidídimo.....                                                   | 42        |
| 5.2.4- Circunferência escrotal.....                                    | 42        |
| 5.2.5-Prepúcio e pênis.....                                            | 43        |
| 5.3- Colheita/Processamento do sémen.....                              | 44        |
| 5.3.1- Avaliação laboratorial da qualidade do sémen.....               | 44        |
| 5.3.2.- Motilidade espermática.....                                    | 45        |
| 5.3.2.1.- Motilidade Progressiva.....                                  | 46        |
| 5.3.2.2.-Motilidade Massal.....                                        | 47        |
| 5.3.3- Morfologia e vitalidade.....                                    | 47        |
| <b>6-Nutrição.....</b>                                                 | <b>48</b> |
| 6.1-Bases fisiológicas da interação da nutrição versus reprodução..... | 49        |
| 6.2-Classificação da condição corporal.....                            | 50        |
| 6.3-Flushing de nutrientes.....                                        | 52        |
| 6.4-Desenvolvimento fetal e crescimento até o desmame.....             | 53        |
| 6.5-Desempenho na lactação.....                                        | 54        |
| <b>7-Distocias.....</b>                                                | <b>54</b> |
| 7.1-Causa materna.....                                                 | 55        |
| 7.2-Obstrução do canal de parto.....                                   | 55        |
| 7.3-Toxemia de gestação.....                                           | 56        |
| 7.4-Torção uterina.....                                                | 56        |
| 7.5-Falhas na expulsão.....                                            | 57        |
| 7.6- Causas fetais.....                                                | 57        |
| 7.7-Má posição fetal.....                                              | 57        |
| 7.8-Apresentação fetal.....                                            | 58        |
| 7.9-Posição fetal.....                                                 | 58        |
| 7.10-Postura fetal.....                                                | 58        |

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| 7.11-Desproporção feto-pélvis.....                  | 58        |
| 7.12-Monstros fetais.....                           | 59        |
| 7.12.1-Simples.....                                 | 59        |
| 7.12.2-Complexos.....                               | 60        |
| 7.13-Tração forçada.....                            | 60        |
| 7.14-Cesariana.....                                 | 60        |
| 7.15-Episiotomia.....                               | 61        |
| 7.16-Fetotomia.....                                 | 61        |
| <b>II-Casos Clínicos-Material e Métodos.....</b>    | <b>62</b> |
| Caso clínico 1: Epididimite.....                    | 63        |
| 1.1-Sinais clínicos.....                            | 63        |
| 1.2-Diagnósticos diferenciais.....                  | 63        |
| 1.3-Exames Complementares de Diagnóstico.....       | 63        |
| 1.4-Resultado.....                                  | 64        |
| 1.5-Tratamento.....                                 | 64        |
| 1.6-Evolução.....                                   | 64        |
| 1.7-Discussão.....                                  | 64        |
| Caso clínico 2: Cesariana.....                      | 66        |
| 2.1-Sinais clínicos.....                            | 66        |
| 2.2-Diagnósticos diferenciais.....                  | 66        |
| 2.3-Exames Complementares de Diagnóstico.....       | 66        |
| 2.4-Resultado.....                                  | 66        |
| 2.5-Tratamento.....                                 | 67        |
| 2.6-Discussão.....                                  | 68        |
| Protocolo de Indução e sincronização de estros..... | 70        |
| 3.1-Sinais clínicos.....                            | 70        |
| 3.2-Diagnósticos diferenciais.....                  | 70        |
| 3.3-Exames Complementares de Diagnóstico.....       | 70        |
| 3.4-Resultado.....                                  | 71        |
| 3.5-Tratamento.....                                 | 71        |
| 3.6-Discussão.....                                  | 72        |
| <b>Conclusão.....</b>                               | <b>74</b> |
| <b>Bibliografia.....</b>                            | <b>76</b> |

## **Índice de tabelas**

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1-</b> Contabilização total do número de animais que sofreram intervenções durante o estágio curricular.....      | 12 |
| <b>Tabela 2-</b> As diferentes áreas clínicas abrangidas pelo estágio curricular e as suas respectivas contabilizações..... | 13 |
| <b>Tabela 3-</b> Intervenções respetivas em diferentes áreas de clínica médica.....                                         | 14 |
| <b>Tabela 4-</b> Diferentes procedimentos cirúrgicos efetuados e respetivas contabilizações.....                            | 14 |
| <b>Tabela 5-</b> Respetiva distribuição por espécies e realização de intervenções de maeio reprodutivo.....                 | 15 |

## Índice de figuras

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1-</b> Produto derivado do leite de ovelhas merinas, típico da região da Beira Interior..... | 18 |
| <b>Figura 2-</b> Macho de raça merino da Beira Baixa.....                                              | 19 |
| <b>Figura 3-</b> Machos de raça merino da Beira Baixa.....                                             | 19 |
| <b>Figura 4-</b> Fêmea de raça merino da Beira Baixa.....                                              | 20 |
| <b>Figura 5-</b> Parto distócico.....                                                                  | 55 |
| <b>Figura 6-</b> Carneiro reprodutor Merino da Beira Baixa.....                                        | 64 |
| <b>Figura 7-</b> Decúbito lateral direito e zona de incisão.....                                       | 67 |
| <b>Figura 8-</b> Progenitora e cria no pós-cirúrgico.....                                              | 68 |
| <b>Figura 9-</b> Processo de introdução de implantes.....                                              | 71 |
| <b>Figura 10-</b> CIDR OVIS – Protocolo de sincronização.....                                          | 71 |

## **Relatório do Estágio Curricular**

Como parte do plano curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, foi realizado um estágio curricular na empresa Gestivet- Soluções e serviços Veterinários, na região de Castelo Branco.

O estágio teve uma duração de dezasseis semanas, compreendido entre dezasseis de setembro a dezasseis de janeiro, decorreu sob a orientação do Dr. João Diogo Pereira, este estágio teve como objetivo consolidar e aperfeiçoar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no percurso académico e colocar em prática no campo as competências adquiridas ao longo do Mestrado Integrado, permitindo desta forma desenvolver e diversificar as competências na área de Medicina Veterinária.

### **Descrição de atividades**

Com o decorrer do estágio foram desenvolvidas competências importantes a nível pessoal focadas no papel de como agir no dia a dia como médico veterinário, das quais se destacam o trabalho de equipa, comunicação com os proprietários, produtores e seus funcionários, técnicas de contenção e condução dos animais, e não menos importantes, técnicas para salvaguardar a própria integridade física.

No âmbito da medicina de profilaxia foram desenvolvidas competências em relação às doenças da atualidade, problemas mais comuns, bem como planos profiláticos focados particularmente na vacinação e desparasitação periódica.

Relativamente à prática cirúrgica foram desenvolvidos e aplicados os conhecimentos adquiridos durante o Mestrado Integrado, quer ao nível de técnicas cirúrgicas e instrumentos utilizados, quer ao nível da elaboração de protocolos anestésicos.

No que respeita à consultoria e gestão foram aplicadas e compreendidas técnicas de manejo alimentar, assim como de manejo reprodutivo.

No que diz respeito à clínica de inspeção e análise de espécies silváticas foram desenvolvidas competências fundamentais para proceder a uma correta análise macroscópica de lesões *post-mortem*, recolha de amostras, conhecimento de zoonoses e vetores de transmissão das mesmas em trabalho de campo.

Foi admirável poder acompanhar esta empresa tanto a nível profissional, como organizacional. Os horários de trabalho eram exigentes, começando-se a trabalhar pelas

sete horas da manhã, sem hora de término. Durante a semana, de segunda a sexta-feira o serviço era mais focado na área de animais de pecuária e no fim de semana, a área mais abordada era a inspeção sanitária de espécies silváticas. Porém as urgências surgiam a qualquer dia da semana e a qualquer hora.

## 1. Casuística

Os dados estatísticos da atividade em relação ao estágio curricular serão apresentados sob a forma de frequência absoluta ( $F_A$ ), representando o total de casos observados, e em frequência relativa ( $F_R$ ). Será apresentado a comparação dos casos assistidos, como também o total de casos e os resultados serão apresentados sob a forma de percentagem (%), cuja fórmula é a seguinte:  $F_R = (F_A/F_{A\text{total}} \times 100)$ .

### 1.1. Espécie Animal

Durante o estágio as espécies ruminantes foram as predominantes, sendo a mais abordada a ovina. A tabela 1 refere os animais que foram observados durante o período de estágio, com procedimentos tanto a nível de clínica médica, cirúrgica, manejo reprodutivo e procedimentos sanitários.

Os pequenos ruminantes em especial os ovinos apresentam-se como a espécie que predomina em frequência absoluta, uma vez que na empresa onde foi realizada o estágio, tinha mais clientes/criadores desta espécie.

**Tabela 1-** Contabilização total do número de animais que sofreram intervenções durante o estágio curricular.

| <b>Espécie</b>  | <b><math>F_A</math></b> | <b><math>F_R</math></b> |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Ovinos</b>   | 45251                   | 68,8%                   |
| <b>Caprinos</b> | 11248                   | 17,11%                  |
| <b>Bovinos</b>  | 9217                    | 14,02%                  |
| <b>Suínos</b>   | 37                      | 0,06%                   |
| <b>Equinos</b>  | 4                       | 0,01%                   |
| <b>Total</b>    | 65757                   | 100%                    |

## 1.2. Área Clínica

Em relação às atividades clínicas realizadas no estágio curricular, de acordo com a apresentação da tabela 2, a atividade com maior incidência foi a medicina de prevenção

**Tabela 2** – As diferentes áreas clínicas abrangidas pelo estágio curricular e as suas respetivas contabilizações.

| <b>Clínica</b>                                   | <b>F<sub>A</sub> (atos)</b> | <b>Total</b> |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| <b>Medicina Preventiva</b>                       | 176                         | 60,07%       |
| <b>Clínica Médica</b>                            | 57                          | 19,45%       |
| <b>Clínica Cirúrgica</b>                         | 16                          | 5,46%        |
| <b>Maneio Reprodutivo</b>                        | 25                          | 8,54%        |
| <b>Inspeção sanitária de espécies silváticas</b> | 19                          | 6,48%        |
| <b>Total</b>                                     | 293                         | 100%         |

A clínica preventiva apresenta-se como a área predominante em F<sub>A</sub> (com um valor de 60,07%), e em seguida a área clínica médica (com um valor de 19,45%).

### 1.2.1. Medicina Preventiva

Esta atividade é fundamental para assegurar a manutenção da saúde dos efetivos garantindo assim uma barreira protetora para a saúde publica, evitando zoonoses. Esta área aporta atividades como a imunoprofilaxia, desparasitação e pesquisa de zoonoses.

Durante o estágio foram desenvolvidas atividades sanitárias através de programas de vigilância e erradicação de doenças tais como língua azul, brucelose em pequenos ruminantes; Brucelose e tuberculose bovina e doença de Aujeszky em suínos.

### 1.2.2. Clínica Médica

**Tabela 3-** Intervenções respectivas em diferentes áreas de clínica médica.

| <b>Clínica Médica</b>                          | <b>Ovino</b> | <b>Caprino</b> | <b>Bovino</b> | <b>Suíno</b> | <b>Equino</b> | <b>F<sub>A</sub></b> | <b>Total</b> |
|------------------------------------------------|--------------|----------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|--------------|
| <b>Doenças Infeciosas/Parasitárias</b>         | 4            | 2              | 18            | 0            | 0             | 24                   | 36,92%       |
| <b>Doenças Respiratórias</b>                   | 3            | 0              | 8             | 0            | 0             | 11                   | 16,92%       |
| <b>Doenças Ortopédicas/Musculoesqueléticas</b> | 0            | 0              | 6             | 0            | 1             | 7                    | 10,78%       |
| <b>Necropsias</b>                              | 10           | 4              | 9             | 0            | 0             | 23                   | 35,38%       |
| <b>Total</b>                                   | 17           | 6              | 41            | 0            | 1             | 65                   | 100%         |

Em relação à clínica médica, as atividades que apresentaram maiores intervenções foram as doenças infecciosas/parasitárias que representam 36,92%, seguido de necropsias com um total de 35,38%, tal como descreve a tabela 3.

Os bovinos foram a espécie com maior representatividade com um total de 63,08% das intervenções, tabela 3.

### 1.2.3. Clínica Cirúrgica

**Tabela 4-** Diferentes procedimentos cirúrgicos efetuados e respectivas contabilizações.

| <b>Clínica Cirúrgica</b>       | <b>Ovino</b> | <b>Caprino</b> | <b>Bovino</b> | <b>Suíno</b> | <b>Equino</b> | <b>F<sub>A</sub></b> | <b>Total</b> |
|--------------------------------|--------------|----------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|--------------|
| <b>Cesariana</b>               | 3            | 0              | 4             | 0            | 0             | 7                    | 24,14%       |
| <b>Prolapso Uterino</b>        | 2            | 0              | 2             | 0            | 0             | 4                    | 13,80%       |
| <b>Prolapso Retal</b>          | 0            | 0              | 2             | 0            | 0             | 2                    | 6,90%        |
| <b>Encerramento de feridas</b> | 3            | 1              | 2             | 0            | 0             | 6                    | 20,68%       |
| <b>Castração</b>               | 0            | 0              | 0             | 2            | 5             | 7                    | 24,14%       |
| <b>DAE</b>                     | 0            | 0              | 3             | 0            | 0             | 3                    | 10,34%       |

|              |   |   |    |   |   |    |      |
|--------------|---|---|----|---|---|----|------|
| <b>Total</b> | 8 | 1 | 13 | 2 | 5 | 29 | 100% |
|--------------|---|---|----|---|---|----|------|

Na área de clínica cirúrgica, a castração e a cesariana apresentam-se como as cirurgias com maior representatividade (com um total de 24,14% em ambas), seguido de encerramento de feridas (com um total de 20,68%).

Os animais mais intervencionados a nível cirúrgico em relação à espécie foram os bovinos com um valor de 44,83%, descrito na tabela 4.

#### 1.2.4. Maneio reprodutivo

**Tabela 5-** Respetiva distribuição por espécies e realização de intervenções de manejo reprodutivo.

| <b>Manejo Reprodutivo</b>      | <b>Ovino</b> | <b>Caprino</b> | <b>Bovino</b> | <b>Suíno</b> | <b>Equino</b> | <b>F<sub>A</sub></b> | <b>Total</b> |
|--------------------------------|--------------|----------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|--------------|
| <b>Sincronização de cios</b>   | 15           | 0              | 6             | 0            | 0             | 21                   | 40,38%       |
| <b>Diagnóstico de gestação</b> | 20           | 2              | 7             | 0            | 2             | 31                   | 59,62%       |
| <b>Total</b>                   | 35           | 2              | 13            | 0            | 2             | 52                   | 100%         |

No que diz respeito ao manejo reprodutivo, a atividade mais abordada foi o diagnóstico de gestação (com um total de 59,62%), seguido de sincronização de cios (com um valor total de 40,38%), tabela 5.

A espécie com maior intervenção nesta categoria, são a ovina com uma predominância de 67,31%.

## **Introdução**

Esta dissertação foi realizada no âmbito de conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias e teve como objetivo a caracterização de pontos chave que influenciam a reprodução em ovinos, inclui uma revisão bibliográfica sobre o tema em questão, seguido de três casos mais comuns relacionados com falhas reprodutivas, abordados durante o estágio de natureza profissional, realizado na empresa Gestivet na zona da Beira Baixa.

O relatório será constituído por uma descrição geral das atividades realizadas no estágio curricular, tanto a nível de consultadoria, profilaxia, reprodutivo, clínica médica de ambulatório, clínica cirúrgica, necropsias e inspeção sanitária em animais silváticos. Secundariamente, foi elaborada uma revisão bibliográfica que incide sobre os fatores que afetam a reprodução na espécie de ovinos. A escolha deste tema deve-se ao facto de a área de ovinos ser a mais abordada pela empresa, e pelo fato de ter desenvolvido grande interesse sobre o tema em questão.

## **I-Revisão Bibliográfica**

### **1- Tipificação das Raças**

#### **Raça Merino da Beira Baixa**

O Merino da Beira Baixa é uma espécie de ovinos, cuja sua classificação oficial é raça Autóctone tratando-se de uma espécie em risco de extinção. Segundo os censos de 2019 por parte da Ovibeira (Associação de Criadores de Ovinos do Sul da Beira), o número total de fêmeas é de 4080, o número total de machos é de 302 e o número total de explorações é 43.

As suas características fenotípicas estão bem estabelecidas, a sua fixação deve-se após um período evolutivo de cruzamentos das raças autóctones existentes aquando do recenseamento Geral de Dados de 1870, as raças envolvidas são Borladeira Churra e comum, Merino Espanhol, raça essa introduzida em Portugal em 1920, Merino Fonte Boa introduzido em 1929/30 e devido á transumância também às raças Churra Mondegueiros e Serra da Estrela.

A sua substituição por outras raças, que teoricamente são mais produtivas, mas não tão adaptadas ao seu sistema de exploração, teve algumas consequências na qualidade dos produtos característicos da região. A Raça Merino da Beira Baixa, em virtude de ser uma raça autóctone, os seus produtos têm uma denominação de origem protegida (DOP), esta raça está vocacionada para sobreviver em meios de atividade extensivos e solos pobres, como forma de utilização de solos que não são apropriados para culturas de intensivas, área essa onde outras raças exóticas não teriam a capacidade de sobreviver, pois não estão adaptadas ao pastoreio de transumância (Andrade, 2012).

É, portanto, uma raça explorada, em regime extensivo, em zonas de solos pobres e de clima incerto com um período concentrado de chuvas e outro de temperaturas muito elevadas. Estas ovelhas fazem, no seu percurso diário de pastoreio, alguns quilómetros que, á par da deficiência e qualidade dos terrenos marginais que utiliza, determinaram uma adaptabilidade e resistência notáveis à deficiente alimentação a que estavam sujeitas. Assim, é referido em média como peso vivo adulto para esta ovelha por volta dos 28 a 30 quilogramas (kg) (Sobral, 1986). É do conhecimento geral que, o Merino da Beira Baixa pelas suas características produtivas, não é um animal especializado nas produções nem de leite, de carne e de lã, o que a torna muito exposta

ao desaparecimento. A exploração ovina no Distrito de Castelo Branco, tem como principal fonte de rendimento o leite e os seus produtos derivados (Figura 1), (Fragoso de Almeida, 1992).

A Raça Merino da Beira Baixa contribui de uma forma muito evidente para a fertilização das terras pobres onde efetuam as atividades de pastoreio(Sobral, 1987).



**Figura 1:** Produto derivado do leite de ovelhas merinas, típico da região da Beira Interior. Fotografia original do autor.

### **1.1- Padrão da raça**

É um ovino de pequena corpulência (elipométrico e brevilíneo) que não sofreu tão forte influência dos Merinos Precoces, ou outros, como os restantes Merinos portugueses. O Livro Genealógico desta Raça foi instituído pela Ovibeira (Associação de Produtores de Ovinos do Sul da Beira). O protótipo racial, que consta no Regulamento do Registo Zootécnico da raça, é o seguinte: a sua cor é branca, a cabeça é pequena, um pouco larga e curta, perfil craniano subcôncavo, chanfro reto nas fêmeas (Figura 4), mais ou menos convexo nos machos, fronte e faces mais ou menos revestidas de lã, cornos são ausentes nas fêmeas e frequentes nos machos (Figura 2 e 3), espiralados, rugosos e de secção triangular, as suas orelhas são curtas e horizontais, a boca é de tamanho médio, têm pescoço curto, por vezes com barbela bem recoberta de lã (típico da raça), o tronco vai de pequeno a médio relativamente ao volume, proporcionado no seu conjunto, o garrote e as suas espáduas sejam pouco destacados, a linha dorso lombar mais ou menos horizontal, garupa de largura média e um tanto

descaída, totalmente recoberta de lã, a pele é fina e untuosa, por vezes com alguma pigmentação acastanhada nas zonas deslanadas da cabeça e dos membros e zonas labras, úbere de largura média, bem desenvolvido, com tetos curtos, mas bem inseridos, os membros são fortes e nem sempre aprumados, providos de unhas rijas e bem desenvolvidas, praticamente todos recobertos de lã nas extremidades livres, sobretudo nos posteriores, o velo é branco, de lã muito fina, muito extenso e tochado, com madeixas quadradas ou cilíndricas, revestindo a fronte, ganachas, pescoço, todo o tronco, os testículos e membros até quase às unhas (Pinto, 1986).



**Figura 2:** Macho de raça merino da Beira Baixa. Fotografia original do autor.



**Figura 3:** Machos de raça merino da Beira Baixa. Fotografia original do autor.



**Figura 4-** Fêmea de raça merino da Beira Baixa. Fotografia original do autor.

O Merino da beira baixa sofreu algumas alterações a nível do manejo alimentar sobretudo em épocas de carência, sendo recorrente a suplementação, com milho e/ou feijão pequeno, feno e concentrado comercial, alterações essas que influenciaram o tamanho dos animais, pelo cuidado que se tem enquanto crias, sendo referido o peso de 39,19 kg (Andrade, 1987).

O sucesso produtivo de um rebanho está inteiramente dependente dos fatores que afetam a sua capacidade reprodutiva. Para se poder obter resultados satisfatórios na produção animal é da máxima importância ter conhecimento da fisiologia reprodutiva, visando a otimização do manejo de rebanhos quanto às fases de acasalamento, nascimento, desmame e abate, de forma a que todas estas etapas possam ser monitorizadas e registadas, inclusive planeamento nutricional e comercial. As maiores deficiências no setor de produção de ovinos estão inteiramente relacionadas com deficiências reprodutivas dos animais como, idade á puberdade, época reprodutiva, deteção do cio, taxa de mortalidade e taxa de natalidade. À medida que a eficiência reprodutiva é melhorada, através de um aumento da taxa de natalidade e uma redução no índice de mortalidade dos rebanhos, verifica-se um aumento do número de fêmeas para seleção, maior número de carneiros para abate associados a um incremento na produção de carne e lã (Macedo, 1993).

A disponibilidade alimentar e o bem-estar sanitário dos animais são fatores de extrema importância para otimizar os caracteres produtivos dos ovinos. É de salientar a existência de algumas variações nas necessidades alimentares, por parte das fêmeas ao

longo do seu ciclo reprodutivo. Assim deste modo, existem épocas de excedentes alimentares onde os animais repõem as reservas corporais que estarão disponíveis para ser utilizadas nas épocas em que as necessidades nutricionais são mais elevadas e os alimentos ingeridos não são suficientes para assegurar a manutenção da sua condição corporal e consequentemente a produção desejada (épocas de carência alimentar) (Jarrige, 1988).

Animais sujeitos a restrições nutricionais vão ter os valores de fertilidade afetados, sendo este efeito mais comumente perceptível nas fêmeas (Hafez, 2004). Animais bem nutridos durante a gestação e no período pós-parto são sexualmente mais precoces relativamente aos animais que sofreram carências alimentares numa ou em ambas as fases (Mancio, 2005). Segundo Ribeiro (2003) que avalia a relação entre a condição corporal (CC) das ovelhas e a percentagem das mesmas que ficam gestantes, constatou que quanto maior o valor da CC, maior será a % de fêmeas a entrar em gestação. A prática de flushing alimentar, permite aumentar a probabilidade de as ovelhas ficarem gestantes.

## **2- Fisiologia Reprodutiva**

Segundo Granados *et al.*, (2006), o aparecimento da puberdade marca o início da atividade sexual tanto na fêmea como no macho. As fêmeas atingem a puberdade quando ocorre o primeiro estro (Cio). No caso dos machos, o que marca a sua puberdade é o início da atividade sexual, essa fase é marcada pela presença de instintos e comportamentos reprodutivos e produção espermática, mesmo antes de atingirem a puberdade total. A sua puberdade somente será alcançada quando houver viabilidade de espermatozoides para fecundação.

Nesta fase inicial, os animais ainda apresentam muitas limitações reprodutivas, os machos apresentam um número exagerado de células espermáticas inviáveis para conceção e as fêmeas apresentam um porte anatómico inadequado para seguir uma gestação (Cruz & Ferraz, 2012). O aproveitamento precoce de exploração da função sexual causa prejuízo no desenvolvimento normal dos animais, especialmente no caso das fêmeas (borregas) que ficam prenhas muito cedo (Machado, 2007).

A separação dos animais por sexos é um tema que deve ser levado em consideração para que possam ser evitados acidentes, como montas não programadas. Os animais devem ser separados tanto por idades como por género sexual (Queiroz & Chaves, 2010).

O ciclo éstrico é caracterizado por um conjunto de eventos que se repetem sucessivamente, sabendo que a sua duração em média é de dezassete dias. Trata-se do ritmo funcional dos órgãos reprodutivos femininos que se estabelecem a partir da puberdade (Granados *et al.*, 2006). O ciclo éstrico é caracterizado por duas fases, sendo que uma dessas fases é a fase lútea e tem uma duração de treze dias e a outra é a fase folicular que dura quatro dias (Fonseca, 2005).

A fase lútea é caracterizada pela predominância de progesterona, devido ao corpo lúteo (CL), que é formado após a ovulação, a fase folicular caracteriza-se pela presença de estrogénios. Estas hormonas são as principais na corrente sanguínea nesta fase (Queiroz & Chaves, 2010). Na fase lútea encontram-se incluídos, os estádios de metaestro e diestro e na fase folicular encontram-se incluídos os estádios de proestro e estro (Granados *et al.*, 2006).

O conhecimento do ciclo éstrico é de grande importância para o manejo reprodutivo pois uma vez que a fêmea tenha sido coberta pelo macho, a não repetição do estro após um período de dezassete dias em média, pode ser subentendido como uma confirmação de gestação (Cruz & Ferraz, 2012). Os eventos que ocorrem durante o ciclo éstrico são regulados maioritariamente por interações hormonais, as hormonas envolvidas são conhecidas por Hormona Libertadora de Gonadotrofinas (GnRH), Hormona Folículo-Estimulante (FSH), Hormona Luteinizante (LH), Estradiol e Progesterona (Granados *et al.*, 2006).

## **2.1- Estacionalidade Reprodutiva**

Estímulos do ambiente são recebidos através das terminações sensoriais e transmitidos ao cérebro. Exemplos de entradas sensoriais referentes à reprodução incluem informações recebidas através dos olhos, como a luz e a presença de outros animais da mesma espécie, pelo nariz, detetando odores sexualmente significativos e pelo tato percebendo proximidade de outros animais, os nervos óticos, olfatórios e sensoriais transmitem como se fosse uma mensagem para o cérebro. O cérebro traduz essas informações e, caso seja necessário, reage enviando impulsos pelas fibras nervosas ao órgão alvo. Uma hormona pode ser definida como uma substância química produzida numa glândula ou tecido do corpo que provoca uma reação específica num tecido alvo. O sistema hormonal exerce a sua influência por meio de mensageiros químicos. É regulado por um complexo de sistemas de *feedbacks* e impulsos entre o sistema nervoso e vários órgãos. A sua atividade pode ser subdividida de acordo com a

maneira como as hormonas atingem as células alvo (Norman & Litwack, 1997).

A espécie ovina (*Ovis aries*) é considerada um animal poliéstrico sazonal, ou seja, dá início aos acasalamentos de uma forma cíclica numa altura específica do ano. A ovelha apresenta estro (cio) em média, a cada 17 dias, essa fase é característica no período do ano em que há o decréscimo do número de horas de luz diárias, ou seja, a diminuição do fotoperíodo, fase essa que tem como início o final do verão e continua pelo outono (Machado, 2007).

Como já referido e resumindo, a luminosidade é captada através de fotorreceptores que estão presentes nos olhos, por sua vez é transmitido um impulso por parte do sistema nervoso para o hipotálamo e consecutivamente para a hipófise, convertendo um sinal nervoso num sinal hormonal. Este sinal desencadeia a secreção de melatonina que estimulando o pulso de GnRH irá estimular a secreção e libertação da LH, estimulando assim, a ovulação. Esta secreção é influenciada por um aumento do período escuro, diminuição do fotoperíodo, ou seja, em dias curtos haverá um período mais longo de alta secreção de melatonina a cada 24 horas (Costa, 2007).

## **2.2- Fases do ciclo éstrico**

### **2.2.1-Proestro**

Esta fase é caracterizada pelo início da produção de muco vulvar, este período também é conhecido por haver sinais de agitação por parte da fêmea, independentemente de todos estes sinais, a mesma ainda não está recetiva nem aceita a monta por parte do macho (Granados *et al.*, 2006). Esta é a fase que antecede o estro (cio), onde ocorre um aumento progressivo da vascularização e um aumento do tônus muscular dos órgãos genitais, há também um relaxamento do cérvix e tem uma duração média compreendida entre 2 a 3 dias. Este período termina assim que a fêmea se mostra recetiva, e aceita a monta por parte do macho (Olinda, 2010).

### **2.2.2-Estro (Cio)**

Esta fase é caracterizada pelo início de sinais externos muito característicos, são recorrentes micções constantes, agitar a cauda consecutivamente e diminuição do apetite, como consequência diminuição da ingestão de alimento. É o período em que a fêmea se mostra recetiva e aceita ser montada pelo macho (Granados *et al.*, 2006). Nesta fase é fundamental e de enorme importância saber identificar corretamente a

fêmea que está em estro para não se perder o momento certo da monta/copula ou inseminação artificial (Queiroz & Chaves, 2010). Uma vez que esta fase tem uma duração média de aproximadamente trinta horas, embora haja variações individuais que podem ser de doze a catorze horas (Cruz & Ferraz, 2012).

### **2.2.3-Metaestro**

A ovulação ocorre nesta fase, tem uma duração aproximadamente de doze a trinta e seis horas após o início do estro (cio) (Granados *et al.*, 2006). Esta fase é uma fase de difícil caracterização, após a ovulação através do estímulo de LH, as células da teca e da granulosa sofrem uma diferenciação em células luteínicas e formarão o CL, secretando quantidades crescentes de progesterona até atingir a sua produção máxima (Olinda, 2010).

### **2.2.4-Diestro**

Esta fase é caracterizada pela fêmea não se mostrar receptível e por consequência não aceitar a monta por parte do macho, corresponde também ao período em que os corpos lúteos permanecem funcionais. Esta é a fase mais longa do ciclo estrico, ocorre sob predomínio da progesterona com duração variável de 17 a 18 dias. Devido à presença e liberação desta hormona, o endométrio aumenta a sua espessura e incrementa a atividade glandular, o cérvix fecha-se, há um relaxamento da musculatura genital e uma diminuição da vascularização. Quando ocorre a regressão fisiológica do CL esta fase considera-se terminada, dando início então a um novo ciclo (Lago & Lafayette, 2000; Olinda, 2010).

## **3-Métodos de sincronização e indução de estro e ovulação em ovinos**

Na sincronização do estro pressupõem-se que vários animais no rebanho apresentem estro num período relativamente curto, entre 24 e 72 horas. Isto pode obter-se, por exemplo, encurtando a fase lútea, fazendo a administração de prostaglandinas durante a estação de acasalamento natural, utilizando progestagénios ou efeito macho. Já em relação á indução do estro, conceitualmente essa fase é definida quando ocorre em condições em que normalmente não seria possível, estação de anestro. O uso de um programa de luz artificial ou administração exógena de melatonina, abre uma possibilidade de indução do estro, mas não de forma sincronizada. A indução do estro de uma forma sincronizada é aquela que é obtida através do uso de gonadotrofinas em associação com progestagénios e prostaglandinas (Abecia, 2011).

### **3.1-Tratamentos hormonais**

Há dois tipos de medicamentos que são frequentemente utilizados para a sincronização do estro, agentes luteolíticos e progestagênios. Para além disso, a combinação desses e a associação com gonadotrofinas podem ser bastante eficientes na indução do estro e ovulação nas fêmeas durante o anestro (Abecia, 2011).

#### **3.1.1- Prostaglandinas**

Para a sincronização do estro, os tratamentos mais utilizados são as prostaglandinas  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ) e os seus análogos sintéticos, cloprostenol, dinaprost e delprostenato (Freitas & Rubianes, 2004). Os seus mecanismos de ação consistem na indução da regressão do CL, interrompendo assim a fase progesterónica do ciclo éstrico e permitindo deste modo o início de um novo ciclo, ou seja, o retorno da fase folicular do ciclo éstrico (González *et al.*, 2008). Porém, os corpos lúteos são responsivos às prostaglandinas, mas apenas após o terceiro dia da ovulação (Menchaca & Rubianes, 2004). Com base no conceito de não haver responsividade dos corpos lúteos ao tratamento, os protocolos tradicionais sugerem a aplicação de duas doses intervaladas de onze a doze dias em ovinos (Freitas & Rubianes, 2004). Após ser feita a segunda administração, há uma elevada proporção das fêmeas manifestarem estro dentro de dois a quatro dias (Oliveira *et al.*, 2013). Porém, o uso da  $PGF_{2\alpha}$  ou dos seus análogos não têm sido recomendados para programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), devido à grande variabilidade observada para o início do estro e da ovulação após o fim do tratamento entre as fêmeas (Romano, 1998). Essa variabilidade consiste nos diferentes estádios de desenvolvimento folicular quando a fase de luteólise é induzida (Wildevus, 2000). Visando assim um aumento da eficiência dos tratamentos com  $PGF_{2\alpha}$ , o encurtamento do intervalo para sete dias foi proposto, e tem apresentado melhores resultados, sobretudo por apresentar maior sincronia no que diz respeito às ovulações (Menchaca & Rubianes, 2004). Segundo estes autores, isso foi possível porque a segunda dose de  $PGF_{2\alpha}$  é administrada entre o terceiro e quinto dia do ciclo éstrico, e nesse período, os folículos dominantes da primeira onda folicular ainda se apresentam numa fase de crescimento, enquanto que os corpos lúteos da ovulação prévia se encontram responsivos à ação da prostaglandina.

Para ovelhas, são utilizadas doses do análogo sintético acima de 125

microgramas ( $\mu\text{g}$ ), podendo alcançar índices de 100% de sincronização com apenas 250  $\mu\text{g}$  (Gordon, 1997). A dose de prostaglandina natural varia entre 15 miligramas (mg), com eficiência até 70% de sincronização, a 20 mg, com eficiência até 100% de sincronização (González *et al.*, 2008; Gordon, 1997).

A via intravulvosubmucosal foi relatada como a via mais eficiente. Nesse caso, foi sugerido que a prostaglandina chegue ao seu local de ação, o ovário, o mais rapidamente, reduzindo assim a taxa de metabolização sistêmica (Mellado *et al.*, 1994). Contudo, há riscos e dificuldades inerentes à introdução de agulhas neste local, e a aplicação de  $\text{PGF}_2\alpha$  laterovulvar (ao lado da comissura labial) torna-se também uma alternativa para se atingir a submucosa vulvar ou vaginal. Assim, o fármaco pode ser depositado no mesmo local, mas com perfuração através da pele. Comparada com a via de administração intramuscular, a laterovulvar tem uma maior eficiência a nível de higienização, sobretudo em raças lanadas ou de pelos longos (Mellado *et al.*, 1994).

As vantagens de se utilizar o tratamento com prostaglandinas, passa pela facilidade de administração, pela ausência de problemas com os dispositivos vaginais, o seu rápido metabolismo, evitando-se resíduos farmacológicos nos produtos de origem animal (Vázquez *et al.*, 2010) mesmo que, por vezes, de uso inferior que os tratamentos com progestagénios. Contudo, a principal desvantagem é que não podem ser utilizados nas fêmeas que não estão a ciclar de uma forma natural, pois estas não possuem um CL funcional (Freitas & Rubianes, 2004). González *et al.*, (2008), realça que é possível induzir o aborto se as fêmeas estiverem gestantes e receberam um diagnóstico falso-negativo.

### **3.1.2-Progestagénios**

A utilização da progesterona, natural ou sintética, na sincronização do estro exerce sobre as prostaglandinas, as vantagens de poderem ser utilizadas em qualquer fase do ciclo éstrico e de indução de manifestação do estro no período de menor atividade reprodutiva (Espeschit, 1986).

A progesterona exógena exerce uma ação de bloqueio temporária do ovário, pois inibe a secreção pulsátil de GnRH pelo hipotálamo (Leboeuf *et al.*, 1998), impedindo assim o desenvolvimento de folículos em estádios que seja possível a manifestação do estro e da ovulação. Essa ação é semelhante á da progesterona endógena e termina, sendo retirada a sua fonte, induzindo o estro em poucos dias (Espeschit, 1986).

A utilização dessa hormona por um período menor que a fase lútea,

compreendida entre nove e doze dias, pode levar ao atraso ou inibição do estro e consecutivamente da ovulação pela presença do CL funcional remanescente no final do tratamento. Assim desta forma, a luteólise deve ser induzida com a aplicação de PGF<sub>2</sub>α durante a permanência do progestagénio, ou então deve ser introduzida no final do tratamento (Leboeuf *et al.*, 1998).

Perante o avanço e o domínio do conhecimento científico a respeito do padrão da emergência da onda folicular, que deverá ocorrer a cada cinco a sete dias em pequenos ruminantes, surgiu uma possibilidade de redução do período de exposição das fêmeas aos progestagénios, de um período de nove a doze dias para um período de cinco a sete dias (Rubianes & Menchaca, 2003). Complementarmente, protocolos com doze dias de permanência do dispositivo geram um excessivo período de crescimento do folículo e envelhecimento do oócito, que embora apresentem altas taxas de indução de estro, resultam também em fertilidade diminuída em comparação a protocolos de curta duração (Viñoles *et al.*, 2001).

O encurtamento do tempo de permanência dos dispositivos pode também ainda facilitar o manejo e minimizar as descargas vaginais e os riscos de infecções. Esses protocolos têm apresentado resultados semelhantes aos protocolos de duração média, de nove dias, e longa de doze dias (Nascimento *et al.*, 2008). Há no mercado disponíveis, esponjas de uso intravaginal (45 mg acetato de fluorogestona – FGA, ou 50 a 60 mg de acetato de medroxiprogesterona – MAP), dispositivos de liberação lenta de progesterona natural (*Controlled Internal Drug Release* – CIDR) e também implantes auriculares (Espeschit, 1998). Foram detetadas maiores concentrações de progesterona plasmáticas em cabras que receberam CIDR quando comparadas às que receberam esponjas intravaginais. Essa diferença pode ter sido um acaso pelo acréscimo na concentração de progesterona provocado pela libertação do CIDR, pois esse medicamento, ao contrário das esponjas, apresenta progesterona natural, detetável ao radioimunoensaio (Maffili *et al.*, 2005). Contudo, a eficiência na sincronização e a taxa de fertilidade de animais tratados com CIDR foram equivalentes aos tratamentos com MAP e FGA (Romano, 2004). Destaca-se que já foi demonstrada uma possível reutilização dos CIDR's autoclavados, promovendo taxas similares de estro e gestação. Isso proporciona um risco mínimo do ponto de vista sanitário em relação ao rebanho, podendo ser amplamente recomendado a produtores de ovinos leiteiros para minimizar os seus custos (Souza *et al.*, 2011).

### 3.1.3- Gonadotrofinas

Quando se limita o tratamento com progestagênios em animais cíclicos, a hipófise favorece a libertação de gonadotrofinas, o que vai fazer com que haja um estímulo de crescimento folicular final e subsequente ovulação (González *et al.*, 2008). Contudo, o aparecimento do estro e a ovulação podem ocorrer em menor número e de uma forma dispersa (Rodrigues *et al.*, 2004).

Animais que se apresentem em anestro apresentam o eixo hipotalâmico hipofisário gonadal bloqueado, não havendo assim secreção apropriada de gonadotrofinas. Nesses animais, mesmo com o estímulo de supressão do tratamento, são obtidos baixos índices de indução de estro e/ou prenhez (Dias *et al.*, 2001). Assim, há uma necessidade de administração de gonadotrofina exógena, sendo mais utilizada a gonadotrofina coriônica equina (eCG) (González *et al.*, 2008).

Nesses tratamentos, os progestagênios possuem também a função de sensibilizar o hipotálamo de forma a que haja uma ação dos estrógenos e consecutivamente uma manifestação do comportamento de estro (González *et al.*, 2008). A eCG, como possui a atividade predominante de FSH e também de LH, é responsável pela ativação dos ovários, promovendo o desenvolvimento dos folículos, podendo assim encurtar o intervalo da ocorrência do estro, a sua duração e o aumento da taxa ovulatória (Freitas e Rubianes, 2004). As dosagens de eCG utilizadas em climas temperados, tanto para caprinos como para ovinos, são de 400 a 700 Unidades internacionais (UI) (Espechit, 1998; Rodrigues *et al.*, 2004).

Em resumo, a administração de eCG, 24 a 48 horas antes, ou no momento da remoção da fonte de progesterona ou progestagénio estimula o crescimento folicular. No mesmo momento, a aplicação de um análogo sintético de prostaglandina vai causar luteólise em fêmeas que apresentam corpos lúteos funcionais no final do tratamento. Isso permite assim, o retorno do eixo hipotálamo hipófise gonadotrófico, reassumindo os eventos endócrinos que induzem o estro e também a ovulação. A eficiência na indução e sincronização do estro e ovulação em ovinos e caprinos depende assim de vários fatores, incluindo o período de exposição aos progestagênios, a dose e momento da aplicação de eCG e PGF<sub>2</sub> $\alpha$ , assim como a estação do ano, entre outros (Fonseca, 2005).

A taxa de fertilidade também pode ser variável conforme o aparecimento do estro após a remoção da fonte de progesterona ou progestagénio. Segundo Baril *et al.*,

(1996), referem que o atraso no aparecimento do estro pode estar relacionado com a presença de anticorpos anti-eCG, anticorpos esses que possuem uma ação biológica de inibição e de atividade estimulatória por parte da gonadotrofina administrada, levando a um atraso ou ausência da ovulação. Este fenômeno parece ser muito mais marcante em cabras do que em ovelhas (Freitas & Rubianes, 2004). Em alguns animais tratados com eCG pela primeira vez, foi observada uma grande variação no tempo de início do estro, sugerindo assim que outros fatores, além da presença de anticorpos anti-eCG, podem estar relacionados com a resposta aos tratamentos de sincronização (Freitas *et al.*, 1997).

### **3.2-Efeito macho**

Apesar da atividade reprodutiva nos mamíferos ser dependente de fatores hormonais, que por sua vez vão depender do ambiente físico, em vários casos o ambiente social pode exercer de alguma forma uma ação moduladora (Véliz *et al.*, 2002). Nesse contexto, a indução e a sincronização do estro e, conseqüentemente, as ovulações em fêmeas podem ser realizadas através do contato com o macho após um período relativamente longo de separação, método esse denominado de efeito macho (Ott *et al.*, 1980).

O efeito macho foi primeiramente referido há 60 anos em ovinos, e denominava-se como “efeito carneiro” (Delgadillo *et al.*, 2009). Em termos de produção ovina, está associado à adoção de práticas que minimizem ou que evitem completamente a utilização de tratamentos hormonais e que desta forma não haja comprometimento do bem-estar animal (Martin *et al.*, 2004). Além de que, outro fator que torna esse método vantajoso é o seu custo reduzido e fácil aplicação (Mellado & Hernández, 1996; Sampaio, 2008). O principal fator para no sucesso da indução e sincronização do estro é a intensidade da estimulação por parte do macho, ou seja, a intensidade na qual se manifestam os comportamentos de cortejo por parte do mesmo (Mellado & Hernández, 1996; Véliz *et al.*, 2002).

A libido sexual, responsável por essa manifestação, pode afetar tanto a habilidade em detectar o estro das fêmeas, como interferir na sua ocorrência (Shelton, 1978). A administração de androgênios tanto às fêmeas como aos machos castrados faz com que esses animais também manifestem comportamentos sexuais semelhantes aos machos inteiros sexualmente ativos, sendo então assim uma alternativa para indução do estro em pequenos ruminantes (Mellado & Hernández, 1996; Nascimento *et al.*, 2008).

Além de intensificada a manifestação de comportamentos sexuais, para que o efeito macho seja eficiente pode ser necessário que haja uma permanência de afastamento por parte do macho em relação às fêmeas por um período determinado, de modo que a sua reintrodução promova um maior estímulo e consecutivamente haja ovulação (González *et al.*, 2008). O período comumente utilizado de separação é compreendido de sessenta dias e uma melhor eficiência é encontrada quando os machos são reintroduzidos no período de transição (Fonseca, 2005). Porém, segundo Delgadillo *et al.*, (2009) esse período de separação pode-se tornar dispensável quando o procedimento é feito com machos novos no rebanho, que nunca tiveram contato prévio com as fêmeas do rebanho.

Também um pouco menos conhecido, mas com certa evidência, o efeito macho, é também um efeito fêmea. Fêmeas podem ter um efeito estimulante sobre outras fêmeas em muitas espécies (Poindron *et al.*, 1980). Estudos demonstraram que o “efeito fêmea-fêmea”, ou seja, que o estro de fêmeas pode influenciar na ovulação de outras fêmeas, em ovelhas (Zarco *et al.*, 1995)

### **3.3-Fotoperíodo artificial**

O controle da atividade reprodutiva por meio da introdução de luz artificial tem sido realizado para os dois sexos das espécies ovina e caprina que se baseia no princípio da mudança de dias longos para dias curtos (Chemineau *et al.*, 1988).

As fêmeas são submetidas a tratamentos de dias longos, ou seja, dezasseis horas de luz e oito horas de escuro, durante sessenta dias com o auxílio de lâmpadas fluorescentes instaladas nas instalações, que são ativadas diariamente através de um “timer” cerca de três horas antes do amanhecer e automaticamente desligadas três horas após o entardecer, alongando o fotoperíodo natural. É importante realçar que a instalação de luzes, incandescentes ou fluorescentes, deve ser feita de uma forma criteriosa, visto que a luminosidade culminará no estímulo necessário para a indução do estro. Terminado o tratamento com dias longos, que bloqueará a atividade ovulatória, os animais passam a fazer uma interpretação de “dias curtos”, uma vez que a luminosidade ambiente é inferior àquela que foi imposta durante o tratamento fotoluminoso. Dessa forma, a melatonina é secretada durante a noite, no período de menor luminosidade ambiente, e é capaz de desencadear a atividade sexual dos machos e fêmeas em plena contra estação fisiológica (Traldi *et al.*, 2007).

O estro deve ocorrer cerca de sessenta dias após o final do programa de

iluminação artificial, não promove sincronização entre as fêmeas em estro. Por isso, é desejável a associação com outro tipo de biotecnologias que promovam essa sincronização, como por exemplo, o efeito macho, ou a administração de prostaglandinas, que é eficiente na sincronização do estro quando os animais estão a ciclar (Fonseca, 2006).

Como vantagens da utilização do fotoperíodo artificial, salientam-se, a possibilidade de repetição do método no mesmo animal sem diminuição da fertilidade, ausência de sequelas e efeitos colaterais, prolificidade normal, além da possibilidade de tornar os machos sexualmente ativos durante a estação que fisiologicamente não é natural para eles (Espechit, 1998).

O fotoperíodo artificial tem como desvantagem a impossibilidade de ser aplicado em rebanhos de criação em regime extensivo e talvez este seja o principal motivo deste método ser pouco utilizado na indução do estro em ovinos. (Deveson *et al.*, 1992).

### **3.4-Melatonina**

Nos mamíferos, todas as alterações fotoperiódicas são recebidas exclusivamente pelos olhos (retina) e em seguida são transmitidas por sinapses para a glândula pineal (Chemineau *et al.*, 2008). Essa glândula, durante o período noturno, sintetiza a melatonina a partir do triptofano e da serotonina (Traldi *et al.*, 2007). Supõem-se que este alcance o cérebro através de líquido cefalorraquidiano e também através dos tecidos periféricos pela circulação geral (Chemineau *et al.*, 2008). Como a melatonina é produzida somente no período noturno, a sua secreção varia consoante a duração do dia e da noite, pelo que a duração dessa secreção é processada para regular a atividade do eixo hipotalâmico – hipofisário - ovárico. A principal influência exercida pela melatonina no eixo reprodutivo é a secreção pulsátil de GnRH e este efeito pode ser suficiente para explicar a regulação da sazonalidade. A GnRH estimula a secreção de gonadotrofinas por parte da hipófise que são fundamentais para o desenvolvimento dos folículos, para a ovulação e para a formação do CL nos ovários (González *et al.*, 2008).

Através da descoberta da relação hipotálamo-pineal, tornou-se possível a diminuição das horas do dia de uma forma farmacológica, através da aplicação de melatonina exógena (Chemineau *et al.*, 1988). Os primeiros estudos realizados com ovinos decorreram na década de 80, e a partir daí diversas vias de aplicação foram testadas, como por exemplo, aplicação de injeções IM, adição na alimentação, aplicação

de implantes intraruminais (*bolus*), doses orais, aplicação de implantes vaginais, infusões e aplicação de implantes subcutâneos. Entre essas opções mencionadas, os implantes subcutâneos de liberação lenta demonstraram-se os mais eficientes e práticos na utilização a campo (Loureiro, 2003).

Os implantes contêm 18 mg de melatonina revestido com uma fina camada de polímeros e normalmente são mantidos nos animais cerca de trinta a quarenta dias antes do acasalamento (Espeschit, 1998; Loureiro, 2003). O tratamento com melatonina permite antecipar a atividade cíclica de fêmeas ovinas (Loureiro, 2003).

Para uma melhor eficiência, a melatonina pode ser associada ao fotoperíodo artificial (Chemineau *et al.*, 1988), e ao efeito macho (Loureiro, 2003; Celi *et al.*, 2013).

#### **4- Fisiologia e anatomia reprodutiva do carneiro**

As hormonas são responsáveis por todo o controlo do organismo. Todos os eventos reprodutivos são controlados por hormonas que derivam das áreas do hipotálamo, da hipófise e das gónadas sexuais. O hipotálamo faz a secreção da GnRh, que vai atuar a nível da hipófise anterior promovendo assim a libertação de FSH e LH. Estas hormonas, vão atuar nas células de Leydig, que estão presentes nos testículos, sendo responsáveis pela produção de testosterona (Cunningham, 1999). As hormonas sexuais masculinas, são responsáveis pela manifestação das características e também pelo comportamento sexual (Fourie *et al.*, 2005) são também responsáveis pelo desenvolvimento da carcaça (Wellington *et al.*, 2003)

Foi constatado que através de uma barreira contra o GnRh, haverá uma diminuição temporária dos níveis de testosterona plasmáticos o que irá provocar uma diminuição na expressão do comportamento, tanto na monta como no número de ejaculações (Parthasarathy *et al.*, 2002). Por outro lado, a concentração de LH e de testosterona estão mais aumentadas quando os machos são colocados junto das fêmeas em estro (Ungerfeld, 2004).

Em climas temperados, a concentração de testosterona pode ser influenciada pela estação do ano. O eixo hipotalâmico-hipofisário em carneiros adultos é estimulado através de temperaturas ambientes mais baixas (Quirino *et al.*, 2006). Carneiros Corriedale e Merinos que são mantidos em clima subtropical apresentam menores concentrações plasmáticas de testosterona no final do Outono e valores mais elevados na primeira metade do Verão e no início do Outono (Pérez-Clariget *et al.*, 1998).

O aparelho genital masculino é constituído por múltiplos órgãos: dois testículos, que

estão suspensos no escroto, por um cordão espermático e pelo músculo cremáster externo, dois epidídimos, dois ductos deferentes, glândulas sexuais acessórias e pênis. Regulado pelo sistema neuro-endócrino (hipotálamo e hipófise anterior) e sistema genital, juntos atuam para produzir espermatozoides e depositá-los no sistema reprodutivo da fêmea (Cunningham, 2004).

As referidas glândulas sexuais acessórias incluem: vesículas seminais (firmes e lobuladas, com lúmen estreito, localizadas a cada lado da parte posterior dorsal da bexiga e responsáveis por segregar a maior parte do fluido seminal), glândulas vesiculares, próstata (glândula acessória ímpar, localizada sobre o colo da bexiga, comunica com a uretra por meio de vários ductos excretórios pequenos) e glândulas bulbouretrais (glândulas de Cowper que se localizam na região caudal da uretra, unidas por um pequeno ducto) (Aisen, 1999; Cunningham, 2004).

O escroto é definido como uma bolsa de pele, com uma camada subcutânea fibro-elástica e muscular, chamada de túnica dartos. Esta, dá origem ao septo escrotal que individualiza o escroto em duas bolsas. A contração e o relaxamento da túnica dartos e do músculo cremáster ocorre devido a alterações na temperatura ambiente bem como em resposta a outros estímulos táteis (Cunningham, 2004). É devido ao escroto, músculo cremáster e anatomia vascular das artérias e veias testiculares que ocorre a termorregulação da temperatura dos testículos e também o seu mecanismo de regulação e proteção (Aisen, 1999; Cunningham, 2004).

A organização vascular da artéria testicular, à volta do plexo pampiniforme, permite a termorregulação testicular até 4-7°C abaixo da temperatura corporal (Cunningham, 2004). Por vezes, o escroto pode ficar recoberto por lã e este fato poderá ser uma possível causa de infertilidade, devido a falta de dissipação de calor. Os tetos rudimentares são comuns no escroto do carneiro (Dyce *et al.*, 2004).

O tamanho dos testículos em carneiros é variável de acordo com a idade, peso vivo e estação do ano. Os testículos dos pequenos ruminantes, são, grandes alongados, elipsoides e anatomicamente encontram-se quase na posição vertical no interior do escroto onde podem ser palpados. Devem ser livres móveis e arredondados e as aderências podem ser sinal de doença inflamatória (Dyce *et al.*, 2004).

No carneiro adulto e saudável, os testículos atingem cerca de 200-300 gramas e este fator é importante pois o perímetro testicular relaciona-se com a produção de espermatozoides, com a taxa de fertilidade, com a idade em que ocorre a primeira

cobrição nas borregas (puberdade), com a taxa de ovulação e com número de partos múltiplos (Kimberling & Marsh, 1997; Sharkey *et al.*, 2001; Duguma *et al.*, 2002).

O desenvolvimento testicular está então claramente relacionado com o peso corporal, sendo, o nível nutricional fundamental na formação testicular de borregos jovens (Igdoura & Weibe, 1994; Mruk & Cheng, 2004). O estado nutricional do animal é importante pois a sua subnutrição causa diminuição no perímetro testicular (Thwaites, 1995), que está relacionado com a concentração de LH, FSH e testosterona (Matos & Thomas, 1992). Assim, para os mesmos autores o nível nutricional pode ser um fator limitante no desenvolvimento testicular, mas para produzir reprodutores de qualidade, torna-se indispensável a correlação da nutrição com parâmetros que possam avaliar o desenvolvimento reprodutivo dos borregos.

Os carneiros são férteis, ou capazes de reproduzir em qualquer altura do ano, mas a falta de libido revela que a qualidade/quantidade inferiores de ejaculado fora da estação de reprodução podem reduzir a sua eficiência reprodutiva (Henderson & Robinson, 2000).

Todas as funções testiculares são geridas pelo sistema neuro-endócrino que é responsável pela produção de androgénios e células germinativas haploides na espermatogénese. Estas duas funções ocorrem nas células de Leydig e nos túbulos seminíferos. O testículo é dividido em três camadas: tecido conjuntivo, com as células de Leydig, que envolve e banha os túbulos seminíferos com um fluido rico em testosterona. Nos túbulos seminíferos existem dois compartimentos: o compartimento basal, contem espermatogónias, que se dividem por mitoses, e o compartimento adluminal que constitui um meio muito especial para os espermátócitos pois sofrem meiose e continuam nas divisões meióticas passando de espermátides para espermatozoides. Dentro dos túbulos seminíferos, as células de Sertoli, fornecem suporte e nutrientes para as células germinativas em desenvolvimento desde o compartimento basal até ao compartimento adluminal. Aqui existe uma complexa rede fechada (entre as células de Sertoli que separam os compartimentos basal e adluminal) que forma uma barreira hemato-testicular, evitando que os vários compostos encontrados no sangue e no fluido intersticial entrem no compartimento adluminal. As células de Sertoli dentro dos túbulos seminíferos, sustentam as espermatogónias e retiram o conteúdo do fluido tubular, que consequentemente transporta os espermatozoides e os fluidos dos túbulos seminíferos para a rede *testis* (Cunningham, 2004).

Quando os espermatozoides saem dos testículos e estão imaturos, sem movimento e incapazes de fecundar, passam para o epidídimo pelos canais deferentes. O epidídimo é um ducto sinuoso único de comprimento considerável anatomicamente dividido em cabeça, corpo e cauda. Apesar de ser um canal para os espermatozoides, o epidídimo fornece um meio especial onde se concentram, sofrem maturação e adquirem capacidade de fertilização. Os espermatozoides que vêm da rede *testis* para a cabeça não têm motilidade e são incapazes de fertilizar. Após sofrerem a migração e maturação na cabeça e no corpo, adquirem motilidade e tornam-se capazes de fertilizar (Hafez, 2000).

A cauda do epidídimo e o ducto deferente, também conhecidos como reservas de esperma extragonadais, servem como um reservatório para espermatozoides maduros e os ductos deferentes, passam nos anéis inguiniais para o abdômen, servindo ainda como meio de transporte desde a cauda do epidídimo até a porção pélvica da uretra. Três a treze dias é o tempo de armazenamento na cauda do epidídimo, sendo variável entre espécies e pode ser reduzido por vários dias em machos sexualmente ativos. Os animais em repouso sexual entre sete e dez dias possuem um número máximo de espermatozoides na cauda do epidídimo, e esta reserva é reduzida em pelo menos 25% com ejaculação diária (Hafez, 2000).

O criptorquidismo, é conhecido como ausência da descida de um ou dois testículos para o escroto. Embora o testículo criptorquídico ainda seja capaz de produzir androgénios, não é capaz de produzir espermatozoides viáveis. Consequentemente um macho criptorquídico bilateral seria estéril. Cunningham, 2004; Hafez, 2000; Dyce *et al*, 2004) referem que o testículo criptorquídico tem maior tendência para a torção do cordão espermático, sendo assim dez vezes maior probabilidade de se tornar neoplásico. É tendência para ser geneticamente transmissível, embora não seja completamente compreendido e possa variar com a espécie, sendo menos comum nos carneiros.

A descida dos testículos para o escroto normalmente ocorre entre os oitenta dias de gestação ao contrário de outras espécies domésticas, os testículos só passam nos anéis internos por volta das duas semanas após o nascimento para posicionamento escrotal final. O pénis estende-se do arco isquiático até às proximidades do umbigo na parede abdominal ventral. O corpo do pénis é revestido por uma espessa cápsula fibrosa (túnica albugínea), que inclui numerosos espaços cavernosos (o corpo cavernoso do pénis) bem como o corpo esponjoso do pénis (glândula), que envolve a uretra. Tem uma flexura sigmoide e a uretra uma extensão curta ou uretral de 3-4 cm, que após a copula roda

para espalhar o sémen na parte anterior da vagina. (Cunningham, 2004; Hafez, 2000; Dyce *et al*, 2004)

A ereção é um evento psicossomático que envolve ações que ocorrem mutuamente nos sistemas vascular, neurológico e endócrino. A contração do músculo isquiocavernoso durante a ereção resulta na oclusão do fluxo venoso. Ao mesmo tempo, o relaxamento dos corpos cavernosos e esponjosos regulados pelo sistema parassimpático resulta no ingurgitamento desses espaços cavernosos com sangue, fazendo com que o pénis se alongue e se dilate (Cunningham 2004).

*“Emissão é a libertação de espermatozoides e fluidos das glândulas acessórias na uretra pélvica, enquanto a ejaculação é a expulsão vigorosa do sémen da uretra”,* ou seja, a libertação de espermatozoides e fluidos das glândulas acessórias na uretra pélvica ocorre pela contração do músculo liso nos ductos deferentes e glândulas acessórias devido a um reflexo toracolombar mediado pelo sistema simpático. E a expulsão de sémen da uretra, induzida por um reflexo sacral mediado pelo sistema nervoso parassimpático que induz contrações rítmicas dos músculos bulboesponjoso, isquiocavernoso e uretrais. Após a ejaculação, há um refluxo de sangue mediado pelo sistema simpático no tônus do músculo liso sacral dos espaços cavernosos e retração do pénis por contração do músculo retrator do pénis (Cunningham, 2004).

#### **4.1-Espermatogénese**

Inicia-se por mitoses das células nos troncos diploides (espermatogónias), localizadas na base dos túbulos seminíferos. As espermatogónias depois de sofrerem a divisão, mantendo o seu número (sem replicação do DNA), desenvolvem um espermatócito primário que por sua vez sofre divisão miótica e diferenciação em espermatídes haploides, que serão mais tarde libertadas como espermatozoides. Embora sejam cruciais as duas fases do ciclo celular, é durante a fase pós-miótica que se formam os espermatozoides. Esta fase é caracterizada por uma extensa remodelação das espermatídes no espermatozoide, pela formação do acrossoma, condensação nuclear, desenvolvimento do flagelo e perda de maior parte do citoplasma (Cunningham, 2004).

A espermatogénese comporta três eventos principais: espermatocitogénese, meiose e espermiogénese. A espermatocitogénese divide-se em dois momentos, a divisão mitótica das espermatogónias tipo A que permite a manutenção da população das células tronco. O outro evento é a divisão mitótica das espermatogónias, que se tornaram tipo B a partir de espermatogónias tipo A. As espermatogónias tipo B

dividem-se dando origem aos espermatócitos primários. Os espermatócitos primários entram no grupo de células em divisão meiótica e produzem espermatozoides. No decorrer da meiose, existe um emparelhamento dos cromossomas homólogos, o que facilita a troca de material genético entre eles (Cunningham, 2004).

Durante a primeira divisão meiótica, os cromossomas homólogos, separam-se em duas células resultantes, criando uma condição haploide. Nos carneiros as células haploides resultantes são os espermatócitos secundários com cromátídeos duplicados. Em menos de vinte e quatro horas, após a formação dos espermatócitos secundários, estes dividem-se para formar espermátides, com um único cromátídeo de cada um dos cromossomas haploides. A partir desta fase, dá-se início à diferenciação, sem divisão das espermátides, formando espermátides maduras, pelo processo de espermiogénese que ocorre antes da libertação das espermátides como espermatozoides, no lúmen dos túbulos seminíferos (Cunningham, 2004).

Durante a espermiogénese, pode-se evidenciar a formação pelo aparelho de Golgi do acrossoma, a condensação e alongamento do núcleo, formação do flagelo e contração citoplasmática (Cunningham, 2004).

O espermatozoide consiste em três porções, cabeça, (que contem o material genético e será combinado com o oócito durante a fertilização). Esta é revestida pelo acrossoma que contem enzimas hidrolíticas necessárias para a penetração do oócito; parte média (que contem mitocôndrias que fornecem energia para que os microtúbulos se estendam até à cauda e deslizem para a frente e para trás, permitindo o movimento de cauda). O intervalo de tempo desde o processo de espermatocitogénese até ao espermatozoide ejaculado é de aproximadamente sessenta a setenta dias no carneiro (Neill *et al.*, 2006).

## **5- Exame Andrológico**

A avaliação andrológica do Carneiro é dividida em três componentes; exame de estado geral, dos órgãos genitais externos e do sémen colhido (Mozo *et al.*, 2015).

A performance reprodutiva dos carneiros é um fator essencial na rentabilidade dos sistemas de produção de ovinos. Neste sentido, os machos devem ser avaliados relativamente à sua capacidade em detetar fêmeas em cio, servi-las e de fertilizá-las. Na verdade, cerca de 50% do potencial reprodutivo de um rebanho é influenciado pelo carneiro (Mozo *et al.*, 2015). O mesmo se pode observar com o melhoramento genético a curto prazo dos rebanhos que é conseguido maioritariamente pelo carneiro

(Youngquist & Threlfall, 2007).

Segundo o estudo realizado por Youngquist & Threlfall (2007) conclui-se que um carneiro que seja altamente fértil aumenta o número de borregos nascidos ao emprenhar mais fêmeas e produzir maior número de gestações com múltiplos fetos.

A utilização de carneiros que estão sujeitos a uma avaliação antes do início da época reprodutiva, aumenta em 5% o índice de fertilidade dos rebanhos. O mesmo não se observa se for colocado um número maior de machos no rebanho. Este tipo de prática poderá ter um efeito negativo sobre a fertilidade se o macho dominante for infértil ou subfértil, e impedir que outros machos férteis possam servir as fêmeas (Schrag & Larson, 2016).

No exame Andrológico devem ainda ser incluídos, a avaliação anatômica e estrutural do animal em questão, um exame físico e do estado geral suficientemente detalhado que permita identificar patologias ou condições incompatíveis à reprodução. Este exame deve considerar pormenorizadamente todo o aparelho reprodutivo, e características como a libido sexual, a CC, e o diâmetro da circunferência escrotal (CE). Devem também ser rastreadas doenças de origem venéreas e/ou infectocontagiosas, deve ser feita também a avaliação laboratorial da qualidade do sémen (Ott e Memon, 1980; Youngquist & Threlfall, 2007; Mozo *et al.*, 2015;). Os animais candidatos a serem reprodutores devem ser avaliados pelo menos sessenta dias antes do início da época reprodutiva, com o objetivo de permitir a recuperação nos casos de doença ou de fraca condição física. Em casos de doença em que a espermatogênese possa estar comprometida, este período é necessário para que haja a normalização da produção como também a maturação espermática (Mozo *et al.*, 2015).

O grande objetivo de um exame andrológico não é distinguir entre os melhores ou os piores reprodutores, mas sim determinar se os machos em questão são capazes de satisfazer os objetivos reprodutivos em situação de rebanho. A sociedade de Tereogenologia define um potencial reprodutor como um animal capaz de produzir as taxas de concepção altas num grupo de fêmeas saudáveis, estando livres de doença. A classificação dos resultados obtidos no exame andrológico deve ser inequívoca e tão simples como “Apto para reprodução”, “Questionável” ou então “Não apto para reprodução”. Os animais que obtenham a classificação “Questionável” devem ser reavaliados num período estimado de sessenta dias. A classificação de “Não apto para reprodução” inclui todos os animais que são inférteis ou subférteis e também todos aqueles que apresentem condições ou alterações hereditárias incompatíveis com a parte

reprodutiva. São dados como exemplos, lesões articulares permanentes, criptorquidismo e prognatismo (Ley *et al.*, 1990).

### **5.1-Exame Físico e de Estado Geral**

O exame físico e o exame de estado geral incluem uma avaliação da condição geral de saúde do animal em questão com especial consideração, neste caso ao aparelho reprodutivo. Devem ser identificadas todas as condições que possam alterar a performance reprodutiva do carneiro ou que sejam de possível transmissão ao resto do rebanho (ex. Peeira; Postite Ulcerativa) (Mozo *et al.*, 2015).

#### **5.1.1.-Condição corporal**

Para que um animal tenha uma performance reprodutiva aceitável necessita de ter também uma boa CC. É espectável que a CC vá diminuindo durante a época reprodutiva pelo que é desejável que haja algumas reservas corporais no início da época reprodutiva. Idealmente a CC deve oscilar entre os 2,5 e os 3,5 em 5. A CC deve ser avaliada e medida na região lombar (Ott & Memon, 1980).

#### **5.1.2.-Avaliação anatómica e estrutural**

A avaliação anatómica e estrutural vai determinar a capacidade de um animal permanecer apto ou inapto durante a época reprodutiva quando exposto aos fatores de stress normais. Devem ser avaliados os aprumos, os membros e a dentição (Youngquist & Threlfall, 2007).

#### **5.1.3.-Aprumos e membros**

Animais com predisposição a deficiências de aprumos, doenças ou alterações articulares especialmente nos membros posteriores terão uma maior dificuldade em servir as fêmeas (Schrag & Larson, 2016). Por outro lado, se houver comprometimento da capacidade de locomoção, haverá também dificuldade na busca de alimento e na procura de fêmeas em cio. Doenças como artrites, peeira, laminítes, abscessos ou simplesmente o sobre crescimento dos cascos estão associadas a alterações importantes na locomoção dos animais. Assim sendo, é muito importante avaliar a integridade dos cascos e fazer todas as correções e tratamentos necessários antes do início da época reprodutiva (Ott & Memon, 1980).

#### **5.1.4.-Dentição**

Animais cujo a dentição seja incompleta poderão ter dificuldades de se alimentar corretamente, e consecutivamente sofrer oscilações significativas na sua performance reprodutiva. A falta de dentes no animal deve ser avaliada em simultâneo com a CC no momento do exame andrológico e a evolução da mesma durante o período reprodutivo. A dentição incompleta não será um fator problemático se o animal conseguir manter a CC e a circunferência escrotal (Mozo *et al.*, 2015).

#### **5.1.5-Visão**

A visão como já mencionada é também um fator essencial para que os carneiros possam detetar as fêmeas em cio. É muito difícil prever de que maneira estará afetada, e qual a evolução das lesões em questão. Para se determinar se um animal está apto para reprodução, não pode haver barreiras que o impeçam de detetar as fêmeas em cio. Todas as lesões visuais devem ser assinaladas no relatório do exame andrológico, independentemente do tipo de classificação atribuída ao animal. A observação da marcha e o teste de reflexo de ameaça permitem inferir sob a sua qualidade visual (Schrag & Larson, 2016).

#### **5.1.6.-Líbido**

A libido é o instinto sexual do carneiro para servir as fêmeas. A sua avaliação, deverá ser sempre incluída no exame andrológico. No entanto, é na maior parte dos casos negligenciada por requerer a presença de uma ou várias fêmeas em cio, tempo para a observação e registos dos comportamentos do carneiro. Esta avaliação deve-se efetuar no ambiente normal do carneiro e durante a época reprodutiva sob pena de produzir resultados dúbios. Por outro lado, nem sempre é possível obter bons resultados pois há carneiros virgens que podem revelar inexperiência sexual (Ley *et al.*, 1990; Youngquist & Threlfall, 2007; Schrag & Larson, 2016).

Os testes de capacidade de serviço ou avaliação de libido sexual poderão ser feitos em barracões fechados ou abertos na presença de uma ou várias fêmeas todas em cio, poderão estar condicionadas livremente ou presas num tronco de contenção. Um ou vários carneiros são colocados juntamente com as fêmeas e são observados durante um período estabelecido. Este tipo de testes submete os animais a algum stress pelo que a performance real pode estar mascarada pelo comportamento apresentado pelo animal durante o teste. Assim, as conclusões obtidas no exame são frequentemente

controversas relativamente à fertilidade dos rebanhos. Pelos motivos descritos anteriormente no texto, nem sempre se avalia a libido em situação de exame andrológico (Ridler *et al.*, 2012).

Estima-se que em média 10% dos carneiros não tenham interesse em cobrir as fêmeas. Estes animais devem ser identificados e afastados da reprodução de imediato (Youngquist & Threlfall, 2007).

## **5.2-Avaliação testicular**

A avaliação testicular é feita através da palpação do escroto. O primeiro objetivo é verificar se há a presença de dois testículos escrotais. Os animais criptorquídios são em norma férteis, mas devem ser excluídos da reprodução por transmitirem esta condição à descendência. O criptorquismo é um fator que reprova permanentemente um animal para reprodução independentemente dos restantes resultados obtidos no exame andrológico. Os animais que são criptorquídios devem ser imediatamente refugados (Ott & Memon, 1980).

### **5.2.1-Consistência, Textura, Mobilidade e Simetria testicular**

Da mesma forma que se exclui o criptorquismo, deve-se também avaliar o tamanho, a consistência, a textura, a mobilidade e a simetria testicular. A avaliação da consistência apresentada pelos testículos permite identificar situações de degenerescência se estiverem diminuídos ou de fibroses testiculares caso estejam aumentados. A textura e a mobilidade dos testículos também devem ser avaliadas em simultâneo. Os testículos devem ser simétricos entre si, móveis relativamente à pele do escroto e a sua textura deve ser lisa. A presença de focos testiculares de consistência mole é geralmente indicativa de lesão recente e de focos com consistência granulosa indicam locais de fibrose testicular (Ott & Memon, 1980).

Antes de se dar início à época reprodutiva, os testículos devem ter uma consistência túrgida. Uma consistência flácida/mole antes de o carneiro ter servido alguma fêmea tem correlação alta com uma fraca qualidade do sémen (Youngquist & Threlfall, 2007).

### **5.2.2-Alterações Anatômicas**

A palpação escrotal permite assim identificar problemas anatómicos e ou patologias como varicoceles, hérnias escrotais ou abscessos escrotais. A varicocele é

uma alteração da circulação de retorno venoso, como consequência podemos observar dilatação sacular e trombose da veia espermática interna. Pode ser unilateral ou bilateral. Os animais candidatos a reprodutores que apresentem este tipo de condição devem ser reprovados independentemente dos restantes resultados do exame andrológico (Ott & Memon, 1980).

### **5.2.3-Epidídimo**

A palpação escrotal permite também a avaliação do grau de desenvolvimento do epidídimo. A cabeça, corpo e cauda do epidídimo são sempre palpáveis em carneiros normais (Youngquist & Threlfall, 2007). As assimetrias, textura granulosa ou alteração da consistência da cauda do epidídimo são sugestivas de uma epididimite. A epididimite resulta no bloqueio do ducto do epidídimo pelo desenvolvimento de edema e consequentemente fibrose, impossibilitando assim a progressão dos espermatozoides. Estas alterações comprometem a fertilidade do macho, se forem unilaterais podem causar aspermia e infertilidade se forem bilaterais (Ott & Memon, 1980; Youngquist & Threlfall, 2007). A infecção por *Brucella ovis* é em norma a causa mais comum de epididimite em carneiros (Anne L. Ridler & West, 2011). Segundo o autor (Jansen, 1983) sugere que *Actinobacillus seminis* seja um micro-organismo oportunista presente na cavidade prepucial, que tem capacidade de colonizar as partes profundas do trato genital, provocando epididímites nos animais jovens mais precoces., outra hipótese é que lesões traumáticas do epidídimo libertam histamina, e a acumulação de pequenas quantidades de fluídos ricos em proteínas favorece a colonização desses mesmos organismos. Estes traumas podem causar ruptura do ducto epididímal, iniciando a formação de granulomas espermáticos mediados por condições autoimunes sem presença de bactérias (Bulgin *et al.*, 1990).

### **5.2.4- Circunferência Escrotal**

O médico veterinário deve fazer tração no sentido ventral dos testículos e através de uma fita métrica fazer a medição da zona mais larga, a circunferência. A CE do carneiro é uma condição altamente hereditária e ao que parece está inteiramente relacionada com a produção de esperma, idade à puberdade e capacidade da fêmea em parir múltiplas crias (Burfening *et al.*, 1992).

A medida da CE é um parâmetro utilizado para a avaliação da performance reprodutiva dos carneiros, uma vez que há uma correlação forte entre a produção espermática e o peso testicular. Esta correlação é facilmente medida e é determinada através do perímetro escrotal. Circunferências escrotais grandes estão associadas a maior massa testicular, consecutivamente a um maior volume de ejaculado e melhor motilidade espermática (Ott & Memon, 1980; Ridler *et al.*, 2012).

Em carneiros, a medição da CE é um critério de seleção, admitindo-se um mínimo de 30 cm para os carneiros jovens que apresentem um peso acima dos 68 kg, 33 cm entre doze e dezoito meses e 36 cm para machos com peso superior a 110 kg (Burfening *et al.*, 1992).

Segundo (Kimberling *et al.*, 1997) o valor aceitável, do perímetro escrotal em carneiros jovens entre os oito e os catorze meses deve ser compreendido entre os 28 e os 36 centímetros, acima de 36 cm são considerados excepcionais. Carneiros com mais de catorze meses, 32 a 40 cm considerados satisfatórios e >40 cm serão considerados excepcionais.

A estação do ano tem influência na CE. No período compreendido entre agosto e outubro, aumenta, enquanto que fora da época de cobrição, altura essa compreendida entre Fevereiro a Abril, diminui 0,5-1,5 cm ou também se observa essa diminuição durante o pico da cobrição (Burfening *et al.*, 1992).

Pelos motivos apresentados mais acima, a classificação de animais baseada apenas na circunferência escrotal é controversa. Esta medida deve ser considerada como apenas mais uma característica indicativa da qualidade do animal adicional aos restantes parâmetros do exame andrológico. Nenhum animal deve ser classificado apenas com base nas medições da circunferência escrotal (Ridler *et al.*, 2012).

As raças ovinas de pequeno porte apresentam circunferências escrotais inferiores às medidas propostas pela Sociedade Internacional de Tereogenologia (SIT). As raças Bordaleira entre o Douro e Minho e Churra do Minho apresentam CE em média de 28,5 cm e 24,7 cm respetivamente, para animais com idade superior a doze meses (Bettencourt, Romão, E., H., M., e Silva, 2018).

### **5.2.5-Prepúcio e pénis**

No caso do prepúcio deve ser avaliado para condições como fimose, parafimose e lesões ulcerativas que causem exposição da mucosa prepucial, como por exemplo a Postite Ulcerativa. A presença de lesões exsudativas pode comprometer a qualidade do

sémen (Ott & Memon, 1980; Youngquist & Threlfall, 2007).

O pénis deve ser examinado no momento de exteriorização através da Electro-Ejaculação (EE). Para uma visualização mais cuidada, e com mais pormenor pode ser manualmente estendido. O processo uretral deve estender-se cranialmente à glândula aproximadamente 4-5 cm. A sua função é espalhar o sémen em volta do cérvix durante a cópula. O lúmen do processo uretral tem um diâmetro muito pequeno pelo que é então um dos primeiros locais de eleição de obstrução em caso de urolitíase (Ott e Memon 1980; Youngquist & Threlfall, 2007). Se não for possível a exteriorização do pénis, deve se considerar que há ocorrência de lesões anteriores que tenham produzido aderências. (Youngquist & Threlfall, 2007).

### **5.3- Colheita/Processamento do sémen**

As amostras de sémen podem ser obtidas de algumas maneiras, recorrendo a uma vagina artificial (VA) ou por EE. A qualidade do sémen não varia na sua qualidade relativamente aos dois métodos de recolha, no que diz respeito à motilidade, à vitalidade e à morfologia espermática. Há uma variação significativa de qualidade dos ejaculados se o mesmo animal for submetido a múltiplas colheitas (Moore, 1985).

A EE tem como desvantagem a indução de stress no animal e de a libido não poder ser avaliada, pois devido ao facto de a ejaculação ser forçada o stress aumenta. Alguns carneiros têm respostas negativas ao estímulo elétrico, especialmente se forem necessárias repetidas colheitas. As amostras obtidas por EE são em norma mais ricas em frutose, tem um pH ligeiramente elevado, tendem a ser mais volumosas e menos concentradas do que os ejaculados obtidos por VA (Moore, 1985). O uso inadequado de equipamentos como a utilização de voltagem inadequada poderá levar a que o carneiro urine e contamine o sémen ou perca a ereção. Nunca deve ser esquecido que a qualidade do ejaculado varia com a idade, raça, época do ano, efeito da temperatura, e que existem variações individuais entre machos (Youngquist & Threlfall, 2007).

#### **5.3.1- Avaliação laboratorial da qualidade do sémen**

A avaliação do sémen só deve de ser efetuada após se determinar se o carneiro é indemne relativamente a *B. ovis*, e não tenha sido excluído por outro qualquer motivo no exame andrológico (Youngquist & Threlfall, 2007).

Todos os procedimentos que envolvem a manipulação de sémen vivo devem garantir a manutenção de uma temperatura de 37 °C. A avaliação laboratorial do sémen

do carneiro deve ter por base seis componentes principais. A sua cor, cheiro, volume, a concentração do ejaculado (spz/ml), motilidade dos espermatozoides (massal e individual) e por fim a morfologia. A cor, o cheiro e o seu volume de ejaculado são avaliados imediatamente após a colheita, isto se forem utilizados materiais transparentes e graduados. Assume-se que uma densidade de sémen é de 1g/ml pelo que a pesagem do sémen colhido permite determinar rapidamente o seu volume. O ejaculado dos carneiros saudáveis tem uma coloração marfim, espessa, e um volume pequeno (0,7 a 2 ml). A coloração amarelada, avermelhada ou acastanhada sugere que haja contaminação com urina, sangue ou exsudado inflamatório respetivamente e por essa questão, estes ejaculados devem ser rejeitados. A cor e consistência do ejaculado é indicativa da concentração, no entanto, deve-se determinar a concentração por contagem em hemocítmetro ou por espectrofotometria, uma vez que a avaliação da cor e consistência são falíveis e dependem da subjetividade de cada operador. Por outro lado, a preparação das doses para inseminação artificial ou criopreservação requerem valores de concentração fiáveis, próximos da realidade. A concentração pode ser também determinada através da contagem de espermatozoides utilizando um hemocítmetro. Este é o método de eleição, pois permite a contagem real do número de espermatozoides existentes. No entanto, é um método que é demorado e que se torna incompatível com o processamento de várias amostras de sémen em simultâneo. Porém a espectrofotometria é um método muito rápido e preciso na determinação da concentração de sémen de ovinos, e pode ser também utilizada como método alternativo (Gourley & Riese, 1990).

### **5.3.2.- Motilidade espermática**

A motilidade espermática deve ser avaliada ao microscópio e deve ser feito com platina aquecida a 37 °C. A avaliação da motilidade em amostras contendo sémen fresco não diluído compreende a avaliação da motilidade massal, individual e progressiva de espermatozoides. No entanto, a avaliação da motilidade em amostras de sémen diluídas ou descongeladas apenas compreende a avaliação da motilidade individual e progressiva dos espermatozoides. A motilidade massal reflete o movimento dos espermatozoides em massa, ou seja, do seu comportamento como num todo, numa gota de sémen. Está relacionada com a concentração e vitalidade dos espermatozoides nos ejaculados. A avaliação é feita na periferia de uma gota grosseira de sémen com uma ampliação de 40 a 200X (Hopper, 2015).

A motilidade individual vai determinar a percentagem total de espermatozoides

móveis. Tem pouco interesse visto que considera os espermatozoides com movimento não progressivo. A motilidade progressiva, é o parâmetro mais importante de avaliação do movimento espermático. Este, considera apenas os espermatozoides que contêm movimento progressivo. É avaliado entre lamina e lamela com uma ampliação de 200 a 400X, e um meio de montagem aquecido (Hopper, 2015). Pode-se aplicar uma gota de Soro Fisiológico 0,9%, Lactato de Ringer, Solução Tamponada de Citrato de Sódio 2,9% ou um extensor de sémen (Youngquist & Threlfall, 2007).

A motilidade dos espermatozoides é reduzida drasticamente após agressão térmica ou osmótica. As alterações facilmente ocorrem, se o sémen sofrer oscilações a nível de temperatura em alguma das fases de processamento ou manipulação, ou se houver contaminação do sémen por urina, água de limpeza dos materiais e mal secos ou determinados contaminantes químicos. A avaliação da motilidade espermática deve basear-se em conjunto com a motilidade massal e individual (Hopper, 2015).

#### **5.3.2.1- Motilidade Progressiva**

A avaliação da motilidade progressiva compreende a determinação da percentagem de espermatozoides que se deslocam numa trajetória aproximadamente retilínea. A avaliação deste parâmetro, permite fazer uma previsão mais concisa sobre a capacidade fertilizante de determinadas amostras (O'Connell *et al.*, 2002). Não é possível realizar esta avaliação se houver muitos espermatozoides por campo microscópico. Desta maneira, é importante que a quantidade de sémen transferida para a gota de diluidor seja muito reduzida para que se possa fazer uma estimativa mais precisa. Deve aguardar-se alguns segundos após a montagem da lâmina e lamela para que os espermatozoides se estabeleçam na preparação microscópica. Por este motivo, é avaliado primeiro a motilidade massal (Youngquist & Threlfall, 2007). A percentagem de espermatozoides estimada com trajetória progressiva deve ser observada equilibrada em pelo menos cinco campos microscópicos observados. Um ejaculado com um nível aceitável deverá ter pelo menos 40% de espermatozoides com motilidade progressiva (Youngquist & Threlfall, 2007).

Em alguns casos, ao observar-se as motilidades progressivas podem ser identificados leucócitos. A sua presença é indicadora de inflamação/infeção do aparelho reprodutivo. É comum serem encontrados em amostras de sémen contaminado com secreções prepuciais. Contagens elevadas de células inflamatórias são sugestivas de infeção por *Brucella ovis* em carneiros velhos e sugestivas de infeção por *Actinobacillus*

*spp.* ou *Histophilus spp.* em carneiros jovens e/ou virgens. Um carneiro em que se contabilizem mais de 20 leucócitos por campo microscópico e não apresente lesões palpáveis deve ser tratado e reavaliado, exceto se for positivo a *Brucella Ovis*. Neste caso, deve ser refugado de imediato (Youngquist & Threlfall, 2007).

#### **5.3.2.2-Motilidade Massal**

Comparativamente com outras espécies pecuárias, o sémen de carneiro é um sémen muito concentrado. A observação ao microscópio de uma gota de sémen a uma ampliação baixa (40X) permite a observação de um movimento de onda vigoroso em turbilhão característico que é provocado pelo elevado número de espermatozoides que se movem em massa na gota de sémen. A qualidade do movimento massal está dependente da concentração do ejaculado. Assim deste modo, é espetável que amostras com baixa concentração apresentem movimentos de onda fracos. Porém, um movimento de onda fraco não é significado necessariamente que o sémen tenha pouca concentração. Se por alguma razão houver uma percentagem elevada de espermatozoides mortos, o movimento de onda será inevitavelmente fraco independentemente da concentração do ejaculado (Youngquist & Threlfall, 2007).

#### **5.3.3- Morfologia e vitalidade**

A avaliação da morfologia e da vitalidade está inteiramente dependente da preparação de um bom esfregaço para obter uma boa qualidade de diagnóstico. A quantidade de sémen utilizado para obter o esfregaço como já referido deve ser muito reduzida para permitir a observação de poucos espermatozoides por campo microscópico. É uma boa prática aproveitar a ocasião para fazer dois esfregaços da mesma amostra pois caso um se parta, extravie ou não tenha qualidade de diagnóstico, existe uma segunda opção (Hopper, 2015). A cauda do esfregaço é a zona onde as células estão menos concentradas e onde se consegue fazer uma melhor observação/avaliação.

Durante alguns anos a tinta-da-china foi o corante de eleição para realizar a análise de sémen pois fornece um fundo escuro onde as células contrastam não coradas e com um aspeto translúcido. Este corante permite observar a morfologia, mas não permite fazer diferenciação de espermatozoides vivos e mortos. O corante Diff Quik cora células inflamatórias e é adequado para a avaliação da morfologia espermática, mas também não permite diferenciar células vivas e mortas. Atualmente, a Eosina-Nigrosina é o

corante mais recomendado em situações de campo devido à facilidade de utilização e qualidade dos resultados obtidos. A Eosina penetra apenas em células mortas corando-as de cor rosa. As células vivas permanecem de cor branca, descoloradas. A Nigrosina cora o fundo do esfregaço com um tom mais escuro que permite fazer o contraste facilitando a observação das células. Com as células coradas, ou mortas, o acrossoma aparece como uma região apical da cabeça dos espermatozoides com um tom ligeiramente mais claro que o resto da cabeça. Além de corar diferencialmente espermatozoides vivos de espermatozoides mortos, a Eosina-Nigrosina também permite avaliar a sua morfologia. No entanto, não permite a coloração de células inflamatórias (Hopper, 2015).

A percentagem de espermatozoides vivos e mortos deve ser determinada imediatamente após o esfregaço estar seco e devem ser observados no mínimo cem a duzentos espermatozoides por cada lâmina. Inicialmente o corante vai penetrar apenas em células mortas que tenham a membrana celular lesada. No entanto, com o passar do tempo, os espermatozoides vivos vão perdendo a sua integridade, a membrana citoplasmática e o corante gradualmente acaba por fazer penetração de todas as células. Deste modo, a determinação da vitalidade deve ser feita o mais precocemente possível após ser feita a colheita de sémen sob risco de se determinar uma percentagem de mortalidade superior à real (Hopper, 2015).

## **6-Nutrição**

Este tema tem uma enorme influência no que diz respeito à eficiência reprodutiva, tanto de uma forma direta, no fornecimento de nutrientes para as funções fisiológicas, como de uma forma indireta na síntese de hormonas e na quantidade de recetores nas células e também nas suas interações metabólicas. A avaliação da CC ainda é a ferramenta de diagnóstico nutricional mais comum de utilização. A nutrição exerce um efeito agudo ou imediato que também é explorado em condições de ambiente produtivo, com é o caso do flushing alimentar, que consiste na implementação de suplementação em níveis elevados, acima da exigência dos animais com o objetivo de estimular a taxa de ovulação, o tamanho dos folículos ovários e a sobrevivência embrionária. O efeito do flushing já está bastante documentado, tal como as suas limitações. Um dos aspetos relacionados com a nutrição mais estudados atualmente é o de programação fetal, ou seja, o impacto da nutrição durante a gestação sobre os aspetos produtivos e reprodutivos da nova geração. O conhecimento nesta área da nutrição tem

demonstrado cada vez mais que o sucesso na produção animal tem início muito antes do nascimento e que mesmo o desenvolvimento embrionário pode ter impacto em toda a vida produtiva do animal (Pires, 2011).

A interação entre a nutrição e a reprodução tem sido profundamente estudada há muito tempo. Pires, (2011) demonstrou claramente que os aspectos metabólicos envolvidos, mas surpreendentemente pouco se tem aproveitado sobre este conhecimento no dia a dia nas pecuárias. No início, o reconhecimento da flutuação das exigências nutricionais com picos no final da gestação e início da lactação sinaliza a necessidade de suplementação nas fêmeas criadas em pastagens. Foi também demonstrado que uma suplementação com um alto nível nutricional durante o período da monta pode estimular a ovulação e aumentar a fertilidade e a prolificidade no parto. (Pires,2011) tem se concentrado em programação fetal, de forma a entender como pode ter a nutrição da mãe influência na vida produtiva das crias podendo orientar a nutrição não somente para maior desempenho reprodutivo, mas também para desempenho produtivo do rebanho. Para orientação do balanceamento da dieta, foi criada uma ferramenta para monitorizar a circunstância nutricional dos animais como meio de avaliação de CC, esta é uma medida subjetiva que dita o nível de reservas corporais dos animais a partir de uma palpação em diferentes regiões do corpo, apresenta uma alta correlação com desempenho reprodutivo e recomendações específicas de CC que foram desenvolvidas para cada fase do ciclo éstrico (Pires, 2011).

### **6.1-Bases fisiológicas da interação da nutrição versus reprodução**

Os mecanismos de atuação dos fatores nutricionais sobre o desempenho reprodutivo têm alguma complexidade, compreendendo desde a influência de apenas um nutriente específico até às interações entre a disponibilidade destes, como o seu peso, a idade e a condição nutricional a que estão expostos, estado fisiológico e fatores climáticos relacionados ao ambiente no qual os animais são criados (Pires, 2011).

A parte nutricional exerce três tipos de influência na taxa de ovulação, entre eles está o “efeito estático”, que se refere à alta taxa de ovulação observada em ovelhas com um score de CC mais elevado quando comparadas com matrizes de scores mais baixos; “efeito dinâmico”, referente a um aumento da taxa de ovulação devido a um aumento no peso e CC durante períodos curtos antes do início da época de cobrição (Viñoles, 2003). Por último o “efeito imediato” ou “agudo”, no qual é verificado um aumento na taxa de ovulação após um curto período de suplementação, sem que o peso vivo ou a CC

sofram alterações (Pearse *et al.*, 1994).

A nutrição tem influência diretamente na eficiência reprodutiva pois fornece ao organismo, nutrientes necessários para um adequado funcionamento dos processos reprodutivos. Deste modo, o balanceamento e o aporte adequado de energia bem como proteína, vitaminas e minerais, é de grande importância para um correto desempenho reprodutivo (Robinson *et al.*, 2002; Pires, 2011).

Indiretamente, a nutrição atua na síntese e na concentração de hormonas e outros metabólitos relacionados com a reprodução, que, por sua vez, vão influenciar a maturação dos oócitos, a taxa de ovulação, o desenvolvimento embrionário, o crescimento, a viabilidade fetal e por fim no vigor do borrego recém-nascido (Robinson *et al.*, 2006).

No organismo os nutrientes absorvidos tendem a seguir uma ordem preferencial de prioridades, sendo direcionados primeiramente para o metabolismo basal, para atividades e ou trabalho. Para além disso para o crescimento, reservas de energia básica, gestação, lactação, reservas de energia adicional, ciclo éstrico, início de gestação e por último, reservas de energia em excesso. Portanto dentro deste contexto, a reprodução é uma das primeiras e principais funções afetadas em caso de falhas no plano nutricional do rebanho, não tolerando desta forma erros de manejo que impliquem uma subnutrição das fêmeas nos principais estadios do ciclo reprodutivo (Maggione *et al.*, 2008; Pires, 2011). O nível nutricional exerce também efeitos bidirecionais sobre a função ovárica, inibindo ou estimulando a atividade reprodutiva. Em relação ao eixo neuroendócrino, a nutrição exerce uma função de efeito qualitativo, determinando assim a fertilidade através da síntese e libertação de GnRH, FSH e LH, controlando a ovulação e permitindo que a mesma ocorra ou não. Em relação aos folículos ováricos, esses efeitos passam a ser quantitativos regulando assim o crescimento folicular, bem como a taxa de ovulação e por fim a prolificidade. (Scaramuzzi & Martin, 2008).

Em relação à sobrevivência embrionária, esta é diretamente dependente dos efeitos nutricionais. Na fase pré-ovulatória, a nutrição exerce efeitos na qualidade do oócito, já na fase pós-ovulatória ela influencia a composição das secreções do oviduto e do útero, responsável também pela nutrição do embrião durante as suas primeiras divisões celulares (Robinson *et al.*, 2002).

## **6.2-Classificação da condição corporal**

O peso vivo tal como a CC são métodos de avaliação do score bastante

utilizados para estimar a quantidade de reservas corporais existentes nos animais, neste caso em ovinos. Apesar da mensuração do peso vivo ser uma ferramenta bastante prática e útil na monitorização de rebanhos, esta apresenta assim algumas limitações (Caldeira, 2005). Algumas dessas limitações estão relacionadas principalmente com a composição deste; peso (osso, músculo e gordura), influenciada principalmente pelas diferenças raciais e também como a presença ou não de lã (Sousa *et al.*, 2008), presença do peso da água e do alimento no trato gastrointestinal, a quantidade de tecido fetal (Cezar & Sousa, 2006), envoltórios fetais (Santos *et al.*, 2008), peso de tecidos e conteúdos do úbere em fase de lactação e em algumas raças deslanadas dos locais de deposição de gordura de reservas (Chilliard, 1987). Conclui-se que animais mais pesados não são necessariamente aqueles que apresentam melhor condição nutricional, havendo assim uma necessidade de uma mensuração mais cuidada em relação à condição nutricional do animal. O score de CC estima assim o estado nutricional dos animais através do meio de avaliação tátil (Machado *et al.*, 2008), estimando desta forma a quantidade tanto de tecido muscular como de tecido adiposo armazenado no corpo do animal, em qualquer momento do ciclo reprodutivo (Cezar e Sousa, 2006), possuindo desta forma uma grande relação com os indicadores zootécnicos, como a fertilidade (Molina *et al.*, 1992) e com a prolificidade (Machado *et al.*, 1999).

A situação em que o animal se encontra em relação à quantidade de reservas corporais de tecido adiposo estimado por essa metodologia tem uma grande associação com a resposta do rebanho ao manejo nutricional instituído, permitindo assim ajustes no mesmo, caso haja algum tipo de necessidade (Simplicio & Santos, 2005; Cezar & Sousa, 2006; Machado *et al.*, 2008).

A avaliação de CC é obtida através de palpação dos processos dorsais e transversos da região lombar da coluna vertebral, assim como a palpação do esterno e da base da cauda. Tendo sempre em consideração o contorno dos processos dorsais das vértebras lombares, o contorno dos processos transversos e a quantidade de músculo e gordura entre os processos transversos e dorsais. A partir da avaliação são atribuídos valores que rondam entre o número um até ao número cinco, tendo em conta que o número um corresponde a animais muito magros e cinco corresponde a animais obesos (Caldeira & Vaz Portugal, 1998). É sugerida uma condição corporal que ronde os valores de 2,5 e 3 em ovelhas antes da fase de cobrição, de valores entre 3 e 3,5 no final da gestação bem como no início da lactação e valores de 2,5 para o final da lactação (Susin, 1996).

Foi desta forma verificado que ovelhas com score corporal maior ou igual a 2,5 apresentaram melhor desempenho reprodutivo quando comparadas com outros animais cujo a CC é mais baixa (Albuquerque *et al.*, 2007).

### **6.3-Flushing de nutrientes**

Em relação às ferramentas de manejo nutricional com mais impacto na reprodução e talvez a mais difundida entre técnicos e produtores é a técnica do flushing, esta técnica consiste no fornecimento de uma suplementação com um elevado teor nutricional, durante um pequeno período, que é compreendido antes e durante a estação de monta (Susin, 1996). É recomendado que esta suplementação seja calculada para suprir energia que corresponda a 60% acima da exigência nutricional de manutenção (NRC,1985).

Melhorias no plano nutricional durante o período pré-ovulatório pode influenciar no aumento do tamanho do folículo ovulatório (Webb *et al.*, 2004; Robinson *et al.*, 2006). As alterações hormonais são induzidas através da alimentação e podem estar correlacionadas a modificações na função ovárica (Muñoz- Gutiérrez *et al.*, 2002; Webb *et al.*, 2004). Um dos seus mecanismos está relacionado com a redução na secreção de estradiol no folículo dominante aumentando assim o seu período de dominância (Scaramuzzi *et al.*, 1993), reduzindo desta forma o feedback negativo sobre a liberação de FSH, permitindo assim que mais folículos sejam recrutados e consigam entrar na fase pré-ovulatória, aumentando assim as chances de ovulações múltiplas (Viñoles *et al.*, 2005; Somchit *et al.*, 2007; Scaramuzzi *et al.*, 2006). Desta forma, o flushing não terá um aumento significativamente ao número de folículos com menos de 2 mm de diâmetro, indicando desta forma que tem poucos ou nenhum efeito nas fases iniciais de crescimento e maturação folicular (Haresing, 1981). Os aumentos significativos na taxa de ovulação através da técnica de flushing somente serão obtidos se as matrizes forem submetidas a um período de suplementação equivalente a um ciclo éstrico antes do início da estação de monta, verificando-se assim que não tem nenhum efeito quando as ovelhas apresentam CC satisfatória (Susin, 1996).

Foram estabelecidas exigências nutricionais de ácidos gordos essenciais, como o ácido linoleico, na ordem de 0,02g/kg, destacando, entre outros fatores, a importância destes nutrientes para uma resposta produtiva nos pequenos ruminantes (NRC, 2007). Os ácidos gordos essenciais são componentes das membranas celulares e servem como precursores para vários metabólitos biologicamente ativos, conhecidos como as

prostaglandinas e hormonas esteroides, fato este relacionado com possíveis efeitos da suplementação com lipídios sobre a fertilidade (Petit *et al.*, 2002). As prostaglandinas da série E estão provavelmente de certa forma envolvidas na regulação da função folicular, atuando do mesmo modo que o LH e FSH em certas fases do desenvolvimento folicular ou até complementando a ação destes (Armstrong, 1981).

#### **6.4-Desenvolvimento fetal e crescimento até o desmame**

No decorrer do crescimento fetal, a baixa disponibilidade de recursos/nutrientes, consequência de nutrição inadequada por parte da mãe, pode afetar o desenvolvimento de alguns órgãos, afetando desse modo a fisiologia do animal ao nascer (Macedo Júnior, 2008).

No caso do crescimento dos tecidos fetais regista-se uma curva exponencial no último terço da gestação, no caso das fêmeas ovinas, é observado esse registo em torno dos cinquenta dias antes do parto (Bell *et al.*, 1995). Até ao centésimo dia de gestação, o desenvolvimento fetal vai ocorrendo com pouca intensidade. Nos últimos cinquenta dias, é observado um aumento acelerado no crescimento fetal e, consequentemente, nas necessidades nutricionais da matriz. As necessidades nutricionais a nível de proteína e de energia aumentam significativamente durante as últimas semanas de gestação. O fornecimento de dietas com maior teor de nutrientes irá assegurar os nutrientes necessários às carências do feto e à matriz nas últimas duas a quatro semanas de gestação (Rogério *et al.*, 2011).

A nutrição no início da gestação da ovelha tem pouca influência sobre o crescimento inicial das crias e também pouca influência no peso vivo ao desmame em comparação com a nutrição em estádios mais avançados da gestação, a não ser que a restrição seja severa. É sugerida alguma limitação por parte da nutrição materna no início e meio da gestação sobre o crescimento inicial das crias, pode ser reduzida por um adequado nível nutricional no final da gestação (Greenwood & Thompson, 2007).

Foram estudados os efeitos do tamanho da matriz e do plano nutricional (*ad libitum* ou de manutenção) durante o terço final da gestação, sobre a dimensão do úbere e sobre o ganho do peso das crias. Segundo Kenyon *et al.*, (2011), as fêmeas alimentadas à base de dietas de manutenção nesse período tinham úberes menores, menor peso ao nascimento e menor peso aos 21 dias de vida. Maiores níveis séricos de glicose foram registados e verificados nos borregos das progenitoras alimentadas *ad libitum*, o que é indicador de maior aporte energético para os animais. Kenyon *et al.*,

(2011) realçam que o tamanho e o plano nutricional da fêmea gestante têm interferência no ganho de peso dos borregos, uma vez que fêmeas maiores e bem alimentadas terão consecutivamente mais leite para oferecer às crias.

### **6.5-Desempenho na lactação**

Foi verificado que a nutrição materna durante a gestação pode ter influência no desenvolvimento da glândula mamária da borrega na fase fetal e influenciar a produção de leite dessa fêmea na sua primeira lactação, resultando assim em crias mais pesadas ao desmame (Van der Linden *et al.*, 2009). Embora esse efeito não se registre na segunda lactação. Esses resultados sugerem a possibilidade de desenvolvimento de um manejo nutricional das matrizes gestantes, direcionado para a alteração da produção de leite das suas filhas (Blair *et al.*, 2010).

Borregas mantidas num regime alimentar favorecido ao rápido crescimento apresentaram uma menor produção de colostro e, menores quantidades de proteína, lactose, imunoglobulinas e gordura na composição do mesmo. Devido aos animais ainda estarem em fase de crescimento houve uma mobilização de grande parte dos nutrientes para os tecidos maternos, favorecendo assim o crescimento em detrimento da gestação, borregas que foram superalimentadas apresentaram em norma maior deposição de gordura na glândula mamária, comprometendo a funcionalidade da mesma (Wallace *et al.*, 2001).

### **7-Distocias**

Distocia pode ser definida por dificuldades no parto, ou pela, inabilidade materna de expelir o feto sem qualquer interferência durante o parto (Figura 5), (Prestes, 2017). Divide-se em duas causas, sendo de origem materna e ou fetal. (Arthur, 1996; Hafez e Hafez, 2004; Jackson, 2005; Prestes, 2017).

A incidência pode variar nas ovelhas em torno de 3% do rebanho (Câmara *et al.*, 2009). Foram relatadas incidências de 5,7% de partos distócicos em experiências com rebanhos de 96 fêmeas. Fatores como a quantidade de fetos, a raça, a época do ano em que ocorrem os partos podem influenciar na incidência de distocias (Câmara *et al.*, 2009).

Esta situação, mesmo apresentando uma ocorrência relativamente baixa em relação a outras espécie, é bastante importante o acompanhamento da gestação tanto como a observação das fêmeas no momento do parto, pois desta forma, caso haja uma ocorrência de distocia, a intervenção do médico veterinário, pode ser efetuada de forma

mais rápida e eficaz, reduzindo assim a chances de morte materna e ou fetal (Câmara *et al.*, 2012).



**Figura 5:** Parto distócico. Fotografia original o autor.

### **7.1-Causa materna**

As distocias maternas são classificadas devido a obstruções do canal do parto, toxemia de gestação, torção do útero e por falhas de expulsão. Este tipo de distocia ocorre com mais frequência em fêmeas primíparas e/ou com múltiplos fetos. A maioria das distocias têm origem materna secundária a problemas adquiridos por esta durante a gestação (Arthur, 1996; Hafez & Hafez, 2004; Jackson, 2005; Prestes, 2017).

### **7.2-Obstrução do canal de parto**

A obstrução do canal de parto pode dever-se a diversas causas tanto por alteração dos tecidos ósseos como dos tecidos moles, dessa forma, as obstruções são divididas em obstruções ósseas, que basicamente são alterações que ocorrem no canal pélvico, enquanto que nos tecidos moles, podem ocorrer alterações em três regiões diferentes, sendo estas alterações vulvares, vaginais e cervicais. As anomalias ósseas ocorrem devido a alterações incomuns na pélvis. No caso da obstrução do canal ósseo, normalmente, apresenta o fechamento parcial do canal da passagem do feto. Em casos de obstrução por parte dos tecidos moles, pode ocorrer em qualquer parte do segmento do canal de parto desde a vulva até ao cérvix. Obstruções vulvares são caracterizadas pelo impedimento da passagem natural do feto através da vulva. Essa obstrução pode ser resultado de uma falta de relaxamento do canal pélvico na hora do parto ou também

devido a neoplasias. Estas anomalias são de grande impedimento para a progressão do parto. O procedimento adequado por parte do médico veterinário para a falta de relaxamento vulvar, passa pela lubrificação artificial complementando a lubrificação natural, inclusive para prevenir o aparecimento de estriamento. No caso das neoplasias é necessário, na maioria dos casos a técnica cirúrgica de episiotomia (Prestes, 2017).

A distocia cervical pode também ser denominada de cérvix em anel e ocorre maioritariamente em ovinos. Para que possa haver uma passagem adequada, será necessária uma dilatação suficiente por parte do cérvix, proporcionando assim a passagem do feto pela vagina. As falhas que estão associadas a um déficit do complexo de relaxamento por parte do cérvix são geralmente fibroses do cérvix secundários a uma lesão, inércia uterina e também uma má apresentação fetal (Prestes, 2017).

### **7.3-Toxemia de gestação**

A toxemia de gestação, também conhecida como cetose em pequenos ruminantes deriva de uma alimentação inadequada durante a gestação, que passa por uma redução de nutrientes indispensáveis tanto a nível materno como a nível fetal no período de gestação. São identificados sinais clínicos típicos, como fraqueza, sinal esse que ficará cada vez mais evidente atrapalhando assim diretamente no parto, com a redução de força de expulsão por parte da progenitora. Segundo os autores (Orlandi & Benezis, 1989; Resende *et al.*, 2008; Turci *et al.*, 2012), foi descrito que durante a gestação de fêmeas com partos gemelares, estas tendem a diminuir a sua alimentação, devido ao espaço ocupado pelo útero na cavidade abdominal.

### **7.4-Torção uterina**

A torção uterina pode ocorrer em pequenos ruminantes, no entanto são raros os casos relatados. Normalmente, a torção uterina ocorre no primeiro estadio do parto, esta patologia pode ser diagnosticada através de exames vaginais quando a expulsão do feto não se dá dentro do período esperado e recorre-se então a exames para diagnosticar a torção uterina. Quando a torção uterina é diagnosticada é necessária uma intervenção do médico veterinário, alterando manualmente o posicionamento do útero. Caso a torção seja menor que 180° a intervenção é feita manualmente. Caso seja maior que 180° é necessária a realização de uma cesariana, para retirar o feto (Prestes, 2017).

### **7.5-Falhas na expulsão**

Essas falhas podem ser classificadas a partir do momento em que se identifica ausência de contrações, classificam-se por inércia primária, inércia secundária e falhas de expulsão abdominal. A inércia uterina primária é observada maioritariamente em fêmeas primíparas, pois devido à sua inexperiência acarretam um maior stress no parto, tendo assim contrações inibidas. Outros fatores que podem causar uma inércia primária são toxemia de gestação e uma hipocalcemia pré ou pós-parto. Os casos de inércia secundária ocorrem normalmente em gestações gemelares, devido à má posição fetal. Após o nascimento do primeiro feto, retirado de uma forma manual, pode causar o enfraquecimento do tônus da parede uterina, devido à má posição fetal o segundo feto necessita de assistência por completo até à sua expulsão. Os défices de expulsão abdominal podem dever-se a patologias e/ou lesões pré-parto. Deste modo, a fêmea com patologia não terá forças para as contrações do parto, impedindo assim a expulsão do feto. Nestes casos, pode haver uma apresentação do cérvix relaxado bem como, uma abertura necessária para uma intervenção manual e consecutivamente retirada do feto sem que haja uma intervenção cirúrgica por parte do médico veterinário (Prestes, 2017).

#### **7.6- Causas fetais**

As distocias fetais podem ter início em alguma deficiência hormonal, o tamanho do feto em relação ao canal do parto materno através do cruzamento de raças maiores, gestações prolongadas, mutações tanto a nível de membros como a nível cefálico, anasarca, hidrocefalia e alterações da disposição do feto no interior do útero (Prestes, 2017).

#### **7.7-Má posição fetal**

A disposição do feto é importante para o conhecimento de como seria a entrada normal no canal de parto. Uma má posição fetal é comum em todas as espécies, sendo assim classificadas de acordo com a posição fetal de acordo com a placenta. A apresentação fetal está relacionada com o eixo espinhal da mãe e do feto, pode ser longitudinal, anterior, posterior, transversal, dorsal ou ventral. A posição do dorso ou cabeça do feto está diretamente ligada em relação à entrada do canal de parto, sendo que a postura está relacionada com o posicionamento dos membros e da cabeça em relação ao próprio feto (Prestes, 2017).

#### **7.8-Apresentação fetal**

Na maioria dos casos, os borregos nascem com uma apresentação anterior, mesmo que esta apresentação seja diferente em relação a outras espécies pode não ser uma causa de distocia, é necessário realizar o parto de forma rápida para evitar uma possível distocia, pois uma demora apresenta um grande risco de perda do feto através da inalação de líquidos fetais, provocando assim pneumonias por aspiração, nos casos em que há uma demora ao nascimento é necessária a remoção assistida por tração (Prestes, 2017).

### **7.9-Posição fetal**

A posição mais observada em distocias é a ventral e a lateral. As más posições fetais devem ser corrigidas para a posição dorsal manualmente, através do meio da impulsão do feto e da lubrificação do canal do parto, pode ser possível a remoção completa do feto por tração de uma forma cuidadosa (Prestes, 2017).

### **7.10-Postura fetal**

É o tipo de distocia mais recorrente em todas as espécies, sendo que 70% dos casos se devem a uma má postura de algum membro por parte do feto. O desvio lateral da cabeça pode variar quanto ao seu grau de intensidade. Um desvio de baixa intensidade da cabeça caracteriza-se pelo deslocamento discreto da cabeça em relação à linha do parto. O desvio de alta intensidade da cabeça caracteriza-se pela posição da cabeça e do pescoço encostados ao corpo do feto. A correção de postura, neste caso, poderá causar lesões no útero. As flexões dos membros anteriores podem ser observadas como flexão de ombro, flexão de metacarpo ou flexão de ambos. As flexões de membros posteriores podem ser observadas como a flexão da articulação coxofemoral ou flexão do tarso (Arthur, 1996; Jackson, 2005; Prestes, 2017).

### **7.11-Desproporção feto-pélvis**

Este tipo de desproporções é causado pela diferença entre o tamanho do feto em relação à pélvis materna. Estas anormalidades podem estar relacionadas com o estreitamento do canal do parto, tanto a nível ósseo, relacionado com alguma fratura como estenose ou à própria obstrução, como também a nível de alterações nos tecidos moles, como a falta de dilatação do cérvix ou torção (Arthur, 1996; Noakes, 1991; Hafez & Hafez, 2004; Jackson, 2005; Prestes, 2017).

O cruzamento entre raças sem ser analisado a relação do peso e do tamanho das

fêmeas e dos machos tem uma grande predisposição de distocias. Essa desproporção impede a entrada do feto no canal de parto impedindo assim o nascimento. Em casos de desproporção a nível fetal é necessária a intervenção de um medico veterinário para prevenir a morte tanto do feto como da mãe (Noakes, 1991; Arthur, 1996; Hafez & Hafez, 2004; Jackson, 2005; Prestes, 2017).

### **7.12-Monstros fetais**

Trata-se de fetos que apresentam tamanhos desproporcionais bem como uma possível apresentação de membros a mais. Estes tipos de ocorrências estão relacionados com fatores adversos de origem genética, química ou infecciosa, estão também relacionadas com deficiências nutricionais, desequilíbrios hormonais, estão também relacionados com fatores físicos, com radiação, fármacos entre outros. Estes fatores mencionados afetam o feto nos primeiros dias de gestação causando assim patologias que vão interferir no desenvolvimento normal fetal. Os monstros fetais podem ser divididos em dois tipos: os monstros fetais simples e os complexos (Prestes, 2017).

#### **7.12.1-Simples:**

Os monstros fetais simples apresentam alguns tipos de lesões ou deformidades características como por exemplo:

- ❖ Polimelia: trata-se de um aumento do número de membros;
- ❖ Hidrocefalia: acumulação de líquido cefalorraquidiano que pode alterar a forma anatômica do crânio;
- ❖ Anasarca: edema generalizado fetal;
- ❖ Ascite: acumulação de líquido livre na zona abdominal do feto, devido a fatores maternos como a má nutrição durante a gestação;
- ❖ Contraturas e torções articulares, como torcicolo ou anquilose;
- ❖ Esquistossoma reflexo: abertura na cavidade torácica, abdominal com exposição das vísceras, lordose, anquilose e contratura dos membros;
- ❖ Perosomus elumibis: ausência de formação das vertebrae coccígeas, das vertebrae sacrais e das vertebrae lombares, membros contraídos, rígidos ou agrupados (Grunert & Birgel, 1989; Prestes, 2017).

#### **7.12.2-Complexos:**

Os monstros fetais complexos são classificados por possuírem as seguintes características/alterações anatómicas:

- ❖ Diprosopus: é caracterizado pela presença de duas faces.
- ❖ Dicephalus: Desenvolvimento de dois crânios separadamente.
- ❖ Thoracopagus: União de dois fetos gêmeos, união essa feita pela região torácica e abdominal.
- ❖ Cephalothoragastropagos: Há uma união de dois fetos gêmeos, através das regiões do tórax, abdômen e da cabeça.
- ❖ Ischiogastropagus: trata-se da união da pélvis á região abdominal.
- ❖ Duplicitas posterior: há uma divisão da parte posterior a partir da zona abdominal.
- ❖ Ciclopia, *Amorphous globosus* e também espinha bífida (Grunert & Birgel, 1989; Prestes, 2017).

### **7.13-Tração forçada**

A tração forçada, trata-se da aplicação de força sobre o feto que incide na zona da cabeça ou dos membros que são localizados no canal fetal. A força é realizada através de instrumentos como; fórceps, cordas, correntes ou ganchos. As correntes são aplicadas em ossos longos, devem ser evitadas articulações e devem ser fixados os membros separadamente para realização da tração no momento da contração, para prevenir possíveis ruturas de útero ou outros danos por parte da fêmea. Indicado em casos de distocia, toxemia de gestação e dificuldades na expulsão (Prestes, 2017).

### **7.14-Cesariana**

Inicialmente deve ser realizado um protocolo anestésico e uma assepsia cuidada do local de intervenção. Após estes procedimentos, dá-se início ao procedimento cirúrgico, a incisão feita no útero deve ser realizada preferencialmente sobre a curvatura maior. O feto deve ser tracionando libertando-se em primeiro a cabeça, de seguida o resto do corpo seguido do seccionamento do cordão umbilical, o acompanhamento pós-cirúrgico é fundamental para se poder avaliar a recuperação da fêmea. Esta técnica cirúrgica é indicada em casos de obstrução do canal fetal ósseo ou canal fetal mole, torção de útero, desproporção feto-pélvica (Toniollo, 2003; Prestes, 2017).

### **7.15-Episiotomia**

A episiotomia consiste numa incisão para a abertura dos lábios vulvares com a finalidade de auxiliar a passagem do feto. O períneo deve ser higienizado, devem ser iniciados o procedimento de anestesia local e posteriormente deve ser feita uma incisão única em formato de V, quando não se consegue uma passagem aberta para fetos grandes. A episiotomia é uma técnica cirúrgica realizada em casos de estenose ou insuficiência na dilatação vulvar. O pós-operatório deve ser cuidadoso, devem ser executados curativos diários prevenindo assim possíveis contaminações fecais no local (Prestes, 2017).

#### **7.16-Fetotomia**

Trata-se de uma fragmentação do feto no interior do útero, removendo as suas secções. A fetotomia pode ser total ou parcial, com o animal em estação ou decúbito. O exame obstétrico deve ser muito criterioso e definir a morte do feto. Esse procedimento exige um protocolo anestésico, água e lubrificantes. É indicado nos casos de morte fetal (Toniollo, 2003; Prestes, 2017).

## **II- Casos Clínicos-Material e Métodos**

Foram selecionados três casos clínicos de ovinos na área reprodutiva, acompanhados durante o estágio curricular na empresa Gestivet, submetidos a distintas abordagens terapêuticas bem como cirúrgicas. A escolha destes temas foram influenciadas tanto pelos procedimentos acometidos, como pelo fascínio por parte do aluno desenvolvido e obviamente também por serem casos que influenciam o sucesso reprodutivo em ovinos.

Os dados foram recolhidos por mim e pelo Médico Veterinário responsável pelas intervenções. Foram reunidas todas as informações possíveis, para a realização dos mesmos.

O principal objetivo destes casos é evidenciar os principais problemas reprodutivos em explorações de ovinos, com especial atenção para o manejo reprodutivo dos mesmos, e ainda, realçar o trabalho que um veterinário de campo pode realizar para otimizar a eficiência reprodutiva de uma exploração e consequentemente, melhorar a rentabilidade económica das mesmas.

## Caso clínico 1: Epididimite

Em Novembro de 2019, foi avaliado um ovino macho (Figura 6) com quatro anos de idade, com o peso de 90 kg, cuja a raça era merino da Beira Baixa. A principal queixa reportada pelo produtor, foi a incapacidade e desinteresse de copula por parte do macho, esse comportamento tem vindo a ser notório por parte do proprietário à cerca de uma semana.

### 1.1-Sinais clínicos

Ao exame físico a frequência cardíaca (FC) era de 107 bpm, a frequência respiratória (FR) era de 25 rpm, temperatura 39 T°C, o tempo de repleção capilar (TRC) era <1,5 segundos, mucosas pálidas, hidratado. Encontrava-se dentro dos parâmetros vitais normais, exceto a FC que apresentava um ligeiro aumento e as mucosas pálidas. Como se tratava de uma queixa a nível reprodutivo foi iniciado um exame andrológico minucioso.

Apresentava como sinais clínicos o aumento de volume do testículo direito, aumento generalizado do epidídimo (cabeça, corpo e cauda), aumento da temperatura testicular e quadro de hematúria.

### 1.2-Diagnósticos diferenciais

- ❖ Epididimite por *Campylobacter*;
- ❖ Epididimite por *Brucella ovis*;
- ❖ Orquite;
- ❖ Torsão testicular;
- ❖ Traumatismo;
- ❖ Hérnia inguinal;
- ❖ Abscesso testicular.

### 1.3-Exames Complementares de Diagnóstico

Foi efetuada uma colheita de fezes para análise coprológica para *Campylobacter* spp. e também foi realizada uma pesquisa serológica para *Brucella ovis*. Procedeu-se á colheita de sémen pelo método de VA, utilizando como cobaia uma fêmea em estro, após algumas tentativas obteve-se uma amostra de 0,5 mL de ejaculado com um aspeto aquoso e azoospermico. A amostra de sémen foi encaminhada para cultura bacteriana.

#### **1.4-Resultado**

Os resultados obtidos através das análises foram negativos para *Brucella ovis*, *brucella* spp., *Campylobacter* spp., *Histophilus somni* e *Mycoplasma* spp., e positivo para *Actinobacillus seminis*.

#### **1.5-Tratamento**

Iniciou-se um tratamento com penicilina pela via IM durante sete dias, iodetos oralmente durante sete dias e foi aconselhado um repouso sexual.

#### **1.6-Evolução**

Após dez dias foi realizado novamente um exame clínico do trato reprodutivo, o animal apresentava melhoras na diminuição da generalidade do epidídimo (cabeça, corpo e cauda). O carneiro foi colocado novamente em atividade sexual, junto com vinte fêmeas durante um período de dez dias. Foram realizados exames ultrassonográficos a todas as vinte fêmeas, 62 dias após a introdução do macho, verificando-se uma taxa de prenhez de 68,6%.



**Figura 6:** Carneiro reprodutor Merino da Beira Baixa. Fotografia original do autor.

#### **1.7-Discussão**

Assim que se procedeu á palpação testicular, houve a preceção que haveria algum problema, segundo os autores Ott & Memon, (1980), as assimetrias, textura

granulosa ou alterações da consistência da cauda do epidídimo são sugestivas de uma epididímite.

Estava então identificado um possível fator para a causa de infertilidade por parte do carneiro, segundo Ott & Memon, (1980), a epidímite resulta no bloqueio do ducto do epidídimo pelo desenvolvimento de edema e consequentemente fibrose, impossibilitando assim a progressão dos espermatozoides, estas alterações comprometem a fertilidade do macho, se forem unilaterais podem causar aspermia e infertilidade se forem bilaterais.

Para se chegar a uma conclusão de diagnóstico procedeu-se a exames complementares como meios de diagnóstico: colheita de fezes para análise coprológica e colheita de sémen. Após se obter os resultados, chegou-se à conclusão que o animal era positivo para *Actinobacillus seminis*, segundo o autor Jansen, (1983) sugere que *Actinobacillus seminis* seja um micro-organismo oportunista presente na cavidade prepucial, que tem capacidade de colonizar as partes profundas do trato genital, provocando epididímites nos animais jovens mais precoces. Outra hipótese é que lesões traumáticas do epidídimo libertam histamina, e a acumulação de pequenas quantidades de fluídos ricos em proteínas favorece a colonização desses mesmos organismos. Estes traumas podem causar ruptura do ducto epididímal, iniciando a formação de granulomas espermáticos mediados por condições autoimunes sem presença de bactérias (Bulgin *et al.*, 1990).

Após a confirmação do caso, iniciou-se a terapêutica para o carneiro, foi administrado durante sete dias antibiótico, Penicilina pela via IM, foram também administrados Iodetos por via oral durante sete dias, foi aconselhado um repouso sexual, terapêutica esta aconselhada pelo Médico Veterinário.

Dez dias após a terapêutica, regressou-se à exploração, foi feito um exame clínico ao carneiro, observando-se melhoras muito significativas. Procedeu-se à reintrodução do carneiro à actividade sexual, foi colocado com vinte fêmeas. Passado sessenta e dois dias, foram feitos exames ultrassonográficos a todas as vinte fêmeas após contato com o macho, observando-se uma taxa de prenhez de 68,6%, concluímos então que a terapêutica aplicada ao carneiro foi eficaz, pois após a mesma foram observadas evoluções a nível reprodutivo.

## **Caso clínico 2: Cesariana**

Em 15 de Outubro de 2020 foi intervencionada uma fêmea com dois anos de idade, raça merino da Beira Baixa. A queixa do produtor foi que a ovelha se encontrava em trabalho de parto há tempo excessivo em relação ao habitual, descreveu também que o animal estava deitado, observava muito os flancos, tentava fazer força e vocalizava bastante.

### **2.1-Sinais Clínicos**

Ao exame físico a FC estava elevada 130 bpm, a FR também estava alterada 45 rpm, a temperatura era de 39T°C, o TRC era <1,5 segundos, mucosas com coloração normal, hidratada e com uma CC de 4-5. Observou-se o canal de parto e avistavam-se os membros posteriores da cria.

### **2.2-Diagnósticos diferenciais**

Não se observam

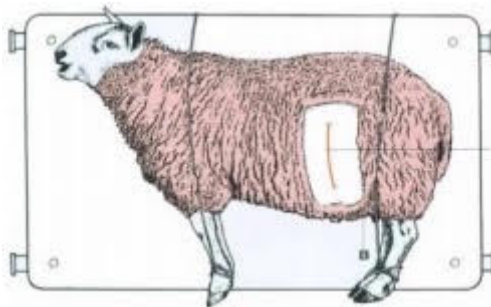
### **2.3-Exames Complementares de Diagnóstico**

Não foram realizados exames complementares de diagnóstico, pois o médico veterinário não teve dúvidas no diagnóstico final.

### **2.4-Resultado**

O Médico Veterinário estava perante um caso de distocia, que rapidamente se percebeu tratar-se de uma desproporção feto-materna, este tipo de situações ocorre frequentemente quando há um aporte energético excessivo na última fase de gestação ou quando a pélvis da progenitora é congenitamente pequena. A cria apresentava uma má posição fetal, tentou fazer-se a correção através de uma retropulsão e reposição normal do feto, mas foi inútil, continuando a haver uma dificuldade de expulsão de feto, pois este não estava apto para passar no canal pélvico através de tração manual. Procedeu-se à técnica cirúrgica de cesariana, vários procedimentos são importantes pois trata-se da sobrevivência tanto da mãe como da cria. A ovelha foi colocada em decúbito lateral direito, foi feita uma tricotomia vertical na cova do flanco esquerdo, foi realizada uma assepsia rigorosa no local deslanado com clorexidina, iodopovidona e água morna. Foi feito um protocolo anestésico que consistia numa anestesia epidural no

espaço vertebral sacrococcígeo de 1,5mL de procaína a 2% juntamente com a infiltração em “L” invertido de anestésico local com 15 mL procaína. Iniciou-se a incisão da pele com ajuda de um bisturi, na zona ilustrado na figura 7, incidindo camadas musculares e peritoneu, foi efetuada uma incisão no útero, retirando o feto inicialmente pela porção caudal e de seguida a parte cranial. Após a extração do borrego, fez-se uma sutura de invaginação no útero, com fio absorvível, “Novosyn”, foi administrado antibiótico peritonealmente (amoxicilina 5 mL) e 2 mL de dexametasona para evitar aderências, de seguida procedeu-se á sutura das camadas, iniciando-se pelo peritoneu, musculo transverso do abdómen, musculo reto do abdómen, musculo oblíquo interno e externo do abdómen e por fim a pele. Foi feita uma limpeza da sutura e aplicação de antibiótico, foi também administrado antibiótico IM Amoxicilina LA 1mL/10 kg e anti-inflamatório (ketoprofeno 3 mL) IM administrados antes da incisão (promover analgesia). Administrou-se oxitocina IM, com intuito de ajudar na expulsão de conteúdos placentários e uterinos.



**Figura 7:** Decúbito lateral direito e zona de incisão. Fonte: Jackson, P. G. (2004).

## 2.5-Tratamento

- ❖ Oxitocina, IM; após sutura do útero
- ❖ Dexametasona, administração tópica peritoneal
- ❖ Amoxicilina, IM/ administração tópica peritoneal
- ❖ Ketoprofeno, SID, IM durante 3 dias.



**Figura 8:** Progenitora e cria no pós-cirúrgico. Fotografia original do autor.

## **2.6-Discussão**

Assim que o Médico Veterinário chegou perto da fêmea, foram observados os cascos posteriores da cria, sabia-se exatamente do que se tratava á primeira vista, tratava-se de uma má posição fetal. Segundo (Prestes, 2017), a posição do feto é importante para o conhecimento de como seria a entrada normal no canal de parto. Uma má posição fetal é comum em todas as espécies, sendo assim classificadas de acordo com a posição fetal. A apresentação fetal está relacionada com o eixo espinhal da mãe e do feto, pode ser longitudinal, anterior, posterior, transversal, dorsal ou ventral.

Neste caso o feto tinha uma apresentação posterior, segundo Prestes, (2017), na maioria dos casos, os borregos nascem com uma apresentação anterior, mesmo que esta apresentação seja diferente em relação a outras espécies pode não ser uma causa de distocia, é necessário realizar o parto de forma rápida para evitar uma possível distocia, pois uma demora apresenta um grande risco de perda do feto através da inalação de líquidos fetais, provocando assim pneumonias por aspiração, nos casos em que há uma demora ao nascimento é necessária a remoção assistida por tração.

O Médico Veterinário tentou fazer tração manual, tendo sido esse um procedimento em vão, percebeu-se que haveria mais um problema além da má posição fetal, tentou despachar-se o mais rápido possível a tomar uma outra decisão, pois sabia os riscos associados a uma demora.

Chegou-se á conclusão que havia uma desproporção feto-materna segundo os autores (Arthur, 1996; Noakes, 1991; Hafez & Hafez, 2004; Jackson, 2005; Prestes, 2017), o tipo de desproporções é causado pela diferença entre o tamanho do feto em relação à pélvis materna. Estas anomalias podem estar relacionadas com o estreitamento do canal de parto, tanto a nível ósseo, relacionado com alguma fratura como estenose ou à própria obstrução, como também a nível de alterações nos tecidos moles, como a falta de dilatação do cérvix ou torção.

Segundo (Noakes, 1991; Arthur, 1996; Hafez & Hafez, 2004; Jackson, 2005; Prestes, 2017), o cruzamento entre raças sem ser analisado a relação do peso e do tamanho das fêmeas e dos machos tem uma grande predisposição de distocias. Essa desproporção impede a entrada do feto no canal de parto impedindo assim o nascimento. Em casos de desproporção a nível fetal é necessária a intervenção de um Médico Veterinário para prevenir a morte tanto do feto como da mãe.

Foi então iniciada uma cirurgia, cesariana, foram feitos protocolos anestésicos bem como técnicas cirúrgicas descritas no caso clínico.

No final chegou-se á conclusão que á par de uma má posição fetal, havia também uma desproporção feto-materna, causa essa que impossibilitou a tração manual do feto.

Percebeu-se através de um diálogo com o produtor, que o que levou aquela ovelha a ter um problema a nível de desproporção fetal, foi a introdução de um novo macho á monta, que apresentava uma desproporcionalidade enorme em relação á fêmea, a justificação do produtor foi que a introdução desse carneiro tinha o intuito de um melhoramento genético.

Conclui-se assim que os protocolos anestésicos, bem como a técnica cirúrgica escolhidos pelo Médico Veterinário foram considerados eficazes e bem sucedidos, pois sobreviveu a progenitora e a cria (Figura 8).

## **Protocolo de sincronização de estros:**

Em Setembro de 2019, foi intervencionado um rebanho cujo efetivo era de oitenta fêmeas de raça merino da Beira Baixa, o serviço prestado a este produtor tratava-se de um serviço que é frequente na sua exploração, sincronização de cios em ovelhas através da aplicação de implantes CIDR e aplicação de eCG (Gonadotrofina Coriônica equina).

### **3.1-Sinais Clínicos**

Ao exame físico o rebanho apresentava um estado geral normal, FC rondava em média os 85 bpm, a FR era de 22 rpm, a temperatura retal era 39,2T°C, o TRC <1,5 segundos, mucosas rosadas, hidratadas e 3,5/5 CC Como se tratava de um caso reprodutivo foi feita uma análise meticulosa ao aparelho reprodutor, que não apresentavam sinais de trauma, fistulas, pústulas, corpos estranhos e parasitas, não tinham nenhuma alteração macroscópica a apontar.

### **3.2-Diagnósticos diferenciais**

Não se observam.

### **3.3-Exames Complementares de Diagnóstico**

Foi iniciado o tratamento de sincronização de cios. Antes de todo o procedimento foi feita uma assepsia rigorosa da zona púbica das ovelhas com clorexidina, iodopovidona e água morna. Após a higienização foram aplicadas a todas as ovelhas do rebanho os dispositivos de progesterona em forma de “T”, CIDR OVIS (Figura9). Este dispositivo contém 0,35g de progesterona natural, idêntica á que é produzido no CL, regulando assim o desenvolvimento folicular, o estro e a ovulação. A aplicação foi feita no dia zero e ao dia doze foram removidos os dispositivos de progesterona e após a sua retirada foi administrada a cada ovelha uma dose de 400 UI de eCG por via IM (Figura10). Pois o protocolo de CIDR OVIS em conjunto com eCG demonstrou ser mais eficaz na indução e sincronização de estro. Ao dia 14 foram introduzidos os carneiros juntamente com as fêmeas, as fêmeas foram divididas em quatro grupos de 20 ovelhas por parque, e em cada parque foi introduzido um carneiro. Todos os carneiros estavam aptos para a atividade sexual pois tinham sido sujeitos anteriormente a exames andrológicos por parte do veterinário.

### 3.4-Resultado

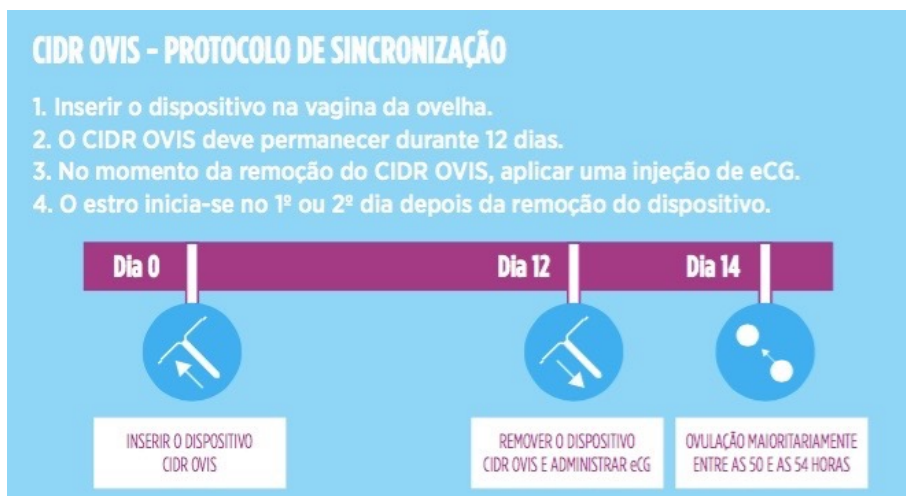
Após sessenta dias de tratamento reprodutivo voltou-se à exploração para fazermos exames de ultrassonografia ao efetivo de ovelhas tratadas, em oitenta ovelhas observadas setenta e seis apresentavam-se gestantes, ou seja, obteve-se uma taxa de sucesso reprodutivo de 96,5%.

### 3.5-Tratamento

- ❖ CIDR OVIS, via intravaginal;
- ❖ eCG, via IM;



**Figura 9:** Processo de introdução de implantes. Fotografia original do autor.



**Figura 10:** CIDR OVIS – Protocolo de sincronização. Fonte: Zoetis Portugal.

### 3.6-Discussão

A indução e sincronização de estro, é um tema que afeta muito o sucesso reprodutivo em ovinos, pois a altura de partos não é compatível com a altura natural dos mesmos, mas sim a altura implementada pelo homem, daí serem executadas estratégias de indução e sincronização. Segundo o autor Espescht, (1998), há no mercado disponíveis, esponjas de uso intravaginal (45 mg acetato de fluorogestona – FGA, ou 50 a 60 mg de acetato de medroxiprogesterona – MAP), dispositivos de liberação lenta de progesterona natural (*Controlled Internal Drug Release* – CIDR) e também implantes auriculares. O emplante de escolha preferencial do Médico Veterinário foi o CIDR, refere o mesmo, por experiência própria que o emplante CIDR sozinho não apresenta uma grande eficácia, ou seja o progestagénio tem que ser combinado com uma gonadotrofina, neste caso combinado com eCG apresenta resultados bastante satisfatórios.

Segundo o autor Dias *et al.*, (2001), animais que se apresentem em anestro apresentam o eixo hipotalâmico hipofisário gonadal bloqueado, não havendo assim secreção apropriada de gonadotrofinas. Nesses animais, mesmo com o estímulo de supressão do tratamento, são obtidos baixos índices de indução de estro e/ou prenhez.

Segundo (González *et al.*, 2008), há uma necessidade de administração de gonadotrofina exógena, sendo mais utilizada a gonadotrofina coriônica equina (eCG)

Nestes tratamentos, os progestagénios possuem também a função de sensibilizar o hipotálamo de forma a que haja uma ação dos estrógenos e consecutivamente uma manifestação do comportamento de estro (González *et al.*, 2008).

Em resumo, Segundo Fonseca, (2005), a administração de eCG, 24 a 48 horas antes, ou no momento da remoção da fonte de progesterona ou progestagénio estimula o crescimento folicular. No mesmo momento, a aplicação de um análogo sintético de prostaglandina vai causar luteólise em fêmeas que apresentam corpos lúteos funcionais no final do tratamento. Isso permite assim, o retorno do eixo hipotálamo hipófise gonadotrófico, reassumindo os eventos endócrinos que induzem o estro e também a ovulação. A eficiência na indução e sincronização do estro e ovulação em ovinos depende assim de vários fatores, incluindo o período de exposição aos progestagénios, à dose e momento da aplicação de eCG.

Portanto o procedimento implementado na exploração, foi sincronização de cios, através da aplicação de implantes CIDR por via intravaginal e aplicação de eCG via IM

às oitenta ovelhas, de seguida colocou-se as fêmeas divididas por quarto parques, cada parque continha vinte, introduzindo um macho apto em cada parque. Sessenta dias após o tratamento reprodutivo, foram feitos exames ultrasonográficos às oitenta ovelhas expostas ao tratamento, obtendo uma taxa de sucesso reprodutivo de 96,5%, podemos concluir desta forma que o método utilizado pelo Médico Veterinário, ou seja o uso de progestagénio (CIDR), combinado com a gonadotrofina (eCG), foi um sucesso, pois a taxa reprodutiva apresentou-se alta.

## Conclusão

Durante o estágio curricular exercido na empresa Gestivet, que incidiu na zona da Beira Interior, foram realizados trabalhos com grandes profissionais. Com as várias experiências que foram obtidas no campo, houve oportunidade de analisar quais eram os fatores chave que influenciam negativa e positivamente a reprodução em ovinos.

O conhecimento da fisiologia reprodutiva tanto do macho como da fêmea é de extrema importância, pois através dele podemos saber o ciclo reprodutivo do animal, interpretar sinais, antecipar problemas, e melhorar o funcionamento da exploração.

O exame andrológico é bastante importante, tema ainda pouco abordado nas explorações, se bem que o médico veterinário já vai implementando hábitos nos seus clientes, pois o aspeto exterior do carneiro não é de todo sinónimo de fertilidade.

A empresa trabalhou com muitos casos de sincronização deaios em ovinos, tratando-se de um tema bastante interessante, que foi muito desenvolvido em campo e que representa um peso elevado no sucesso reprodutivo.

A nutrição desempenha um papel fundamental, pois através da implementação de bons hábitos de aporte alimentar, consegue-se atingir uma boa CC nos animais. O nível de CC dos animais influencia a apresentação deaios em ovelhas, proporciona um bom suporte de manutenção de gestação e principalmente um bom pós-parto, evitando assim patologias associadas a uma fraca CC.

No decorrer do estágio profissional, a empresa exerceu algumas intervenções em casos de distócias em ovinos, porém muitas não obtiveram sucesso, pois alguns dos proprietários com que a empresa trabalha só recorrem ao auxílio do médico veterinário quando já tentaram tudo, ou seja, quando já há um atraso no processo, o que compromete em muitos casos não só a vida da cria como da sua progenitora, portanto trata-se de um aspeto que é um pouco desvalorizado por parte dos proprietários, sendo que no final das contas, em níveis de percentagem as distócias também comprometem o sucesso reprodutivo.

Houve bastante contato com a raça Merino da Beira Baixa, daí ser dada alguma ênfase a esses ovinos, pois trata-se de uma raça Autóctone e a par da sua rusticidade e capacidade de sobrevivência é uma raça que está em vias de extinção, tentando assim dar a conhecer esta raça, não esquecendo que a mesma contribui para o enriquecimento da cultura gastronómica da zona da Beira Baixa.

Em suma, através da experiência que obtive no trabalho de campo, durante o estágio curricular, considera-se que todos estes temas são importantes e devem de ser abordados sistematicamente nas explorações, o conhecimento fisiológico tanto do macho como da fêmea por parte do médico veterinário, a sincronização deaios, bem como o exame andrológico a nutrição e as distócias, pois estes temas são a chave para o sucesso reprodutivo.

## Referências Bibliográficas

Abecia, J. A., Forcada, F., González-Bulnes, A. (2011). Pharmaceutical control of reproduction in sheep and goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 27(1): 67-79.

Aisen, E. (1999). Características anatómicas y funcionales del sistema reproductor de la hembra. Preparación de las hembras. Detección y control del estro y la ovulación. In : Aisen, Eduardo G., *Reproduction ovina y caprina* (pp. 11-23, pp.87-97). Inter-Médica.

Albuquerque, F., Martins, G., Rogério, M., Memória, H., Sousa, R., Simeão R., Sales, C., Magalhães A., Macedo Júnior G. (2007). Efeito da condição corporal antes da estação monta sobre o desempenho produtivo de ovelhas Santa Inês. Comunicação apresentada no congresso brasileiro de zootecnia.

Andrade, C.S.C.R., Pires, T.H.S. (2012). Raça ovina Merino da Beira Baixa. Comunicação em poster apresentada no Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais, Portugal.

Armstrong, D.A. (1981). Prostaglandins and follicular functions. *Journal of Reproduction and Fertility*, 62:283-291.

Arthur, G., Noakes, D., Pearson, H., Parkinson, T. (1996). *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Noakes, D., Parkinson, T. England, G. (7<sup>th</sup> Ed.) England.

Baril, G., Remy, B., Leboeuf, B., Beckers, J. F., Saumande, J. (1996). Synchronization of estrus in goats: the relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. *Theriogenology*, 45(8):1553-1559.

Bettencourt, C., Romão, R., Bettencourt, E., Lalanda, H., Vitor, M., Monteiro, N., *et al.* (2018). Caracterização de ejaculado de carneiros de raça Bordaleiro de entre Douro e Minho utilizados em programa de conservação genética em Portugal. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa.

Bulgin, M., Bruss, M., Anderson, B.(1990). Methods for control of lamb epididymitis in large purebred folcks. *Journal Am Vet Med Assoc*, pp.1110-1115.

Burfening, P.J., Rossi, D. (1992). Serving capacity and scrotal circumference of ram lambs as affected by selection for reproductive rate. *Small Ruminant Research*, pp.61-68. doi:10.1016/0921-4488(92)90056-A

Caldeira, R.M. & Vaz Portugal A. (1998). Condição corporal: conceitos, métodos de avaliação e interesse da sua utilização como indicador na exploração de ovinos. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. 93(526):95-102.

Caldeira, R.M. (2005). Monitorização da adequação do plano alimentar e do estado nutricional em ovelhas. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. 100:125-139.

Câmara, A., Afonso, J., Dantas, A., Guimarães, J., Costa, N., Souza, M., *et al.* (2009). Análise dos fatores relacionados a 60 casos de distocia em ovelhas no Agreste e Sertão de Pernambuco. *Ciência Rural Online*. 39(8):2458-2463.

Chemineau, P., Pelletier, J., Guérin, Y., Colas, G., Ravault, J. P., Touré, G., Almeida, G., Thimonier, J., Ortavant, R., *et al.* (1988). Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats. *Reproduction Nutrition Development*, pp. 409-422.

Chemineau, P., Guillaume, D., Migaud, M., Thiéry, J.C., Pellicer-Rubio, M.T., Malpaux, B. (2008) Seasonality of Reproduction in Mammals: Intimate Regulatory Mechanisms and Practical Implications. *Reproduction in Domestic Animals*, pp. 40-47.

Celi, I., Gatica, M.C., Gusman, J.L., Gallego-Calvo, L., Zarazaga, L.A. (2013). Influence of the male effect on the reproductive performance of female Payoya goats implanted with melatonin at the winter solstice. *Animal Reproduction Science*, pp. 183-188.

Cezar, M. F. & Sousa, W. H. (2006). Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 35:649-678.

- Chilliard Y. (1987). *Reproduction Nutrition Development*, pp. 327-398.
- Costa, R. (2007). Aspectos Reprodutivos das Ovelhas. *Revista Pesquisa e Tecnologia*, pp.1-12.
- Cruz, J. & Ferraz, R. (2007). *Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil.
- Cunningham, J. (2004). Tratado de fisiologia Veterinária. *In: Guanabara koogan* (3ªEd., pags. 432-436). Guanabara koogan: Brasil.
- Delgadillo, J. A., Flores, J. A., Véliz, F. G., Duarte, G., Vielma, J., Hernandez, H., Fernandez, I. G.(2006) Importance of the signals provided by the Buck for the success of the male effect in goats. *Reproduction Nutrition Development*, 46(2): 391-400.
- Deveson, S. L.; Forsyth, I. A., Arendt, J. (1992). Induced out of season breeding in British Saanen dairy goats: use of artificial photoperiods and/ or melatonin administration. *Animal Reproduction Science*, pp. 1-15.
- Dias, F.; Lopes Junior, E.; Villaroell, A.; Rondina, D., Lima-Verde, J., Paula, N., Freitas, V. (2001). Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica equina. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 53(5): 618-623.
- Dyce K., Sack W., Wensing C. (2004). Tratado de Anatomia Veterinária. *In: (3ª Ed.)*. Guanabara koogan: Brasil.
- Espescht, C. (1986). *Sincronização do estro em cabras tratadas com progestágeno (MAP) associado a gonadotropina sérica (PMSG) e cloprostenol*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Fonseca, J. (2005). *Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em ovinos e caprinos*. Comunicação em palestra apresentada em Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Goiânia, Brasil.

Fourie P., Scwalbach L., Naser F., Greyling J. (2005). Relationship between body measurements and serum testosterone levels of Dorper rams. *Small Ruminant Research*, 56:75-80.

Fragoso de almeida, J., Várzea Rodrigues, J., Rebello de Andrade, C., Matos Almeida, L., Rosa, F. (1992). Sistemas de Produção Ovina nos Concelhos de Castelo Branco e Idanha-a-Nova. Acedido em 5 Março 2020 em <https://anidop.iniav.pt/index.php/racas/racas-autoctones/ovinos/merina-da-beira-baixa>

Freitas, V., Baril, G., Saumande, J. (1997). Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or norgestomet ear implant. *Animal Reproduction Science*, pp. 237-244.

Freitas, V., Rubianes, E. (2004). Preparacións de las hembras. Detección y control del estro y la ovulación. In: Aisen, E. (Ed.). *Reproduccion ovina y caprina* (pp. 87-98). Buenos Aires: Inter-Médica.

Granados, L., Dias, A., Sales, M. (2006). Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos. In: Capacitação dos técnicos e produtores do Norte e Noroeste Fluminense em Reprodução de Caprinos e Ovinos (1.Ed.). *Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos* (pp. 54). Campos dos Goyatacazes.

Gonzalez, R., Orgeur, P., Poindron, P., Signoret, J. (1991). Female effect in sheep. I. The effect of sexual receptivity of females and the sexual experience of rams. *Reproduction Nutrition Development*, 31: pag. 97-102.

González, A., Ruz, Y., Sansón, C. (2008). *Control del estro y La ovulación en ovinos y caprinos*. (Dissertação de mestrado). Universidad Nacional Autonoma de México.

Gordon, I. (1997). Controlled Reproduction in Farm Animals. In: C. International (Ed.), *Controlled reproduction in sheep and goats* (pp. 450). Doi:10.1016/0378-4320(92)90010-B.

Gourley, D., Riese, R. (1990). Laparoscopic Artificial Insemination in Sheep. *Food Animal Practice*, pp. 615–33.

Hafez, E.S.E. & Hafez, B. (2000). Reproductive Cycles. Folliculogenesis, Egg Maturation, and Ovulation. In: Manole. (7<sup>a</sup> Ed.), *Reproduction in farm animals* (pp. 55-81). Doi:10.1002/9781119265306.

Haresing, W. (1981). The influence of nutrition on reproduction in the ewe-1- Effects on ovulation rate, follicle development and luteinizing hormone release. *Animal Production*, pp. 197-202.

Hopper, M. (2015). Influence of Semen Collection Method on Sperm Cryoresistance in Small Ruminants. *Animal reproduction science*, pp. 103–8.

Igdoura, S., Wiebe, J. (1994). Suppression of spermatogenesis by low-level glycerol treatment. *Journal of Andrology*, pp. 234-243.

Jackson, P. (2005). Obstetrícia Veterinária. (2<sup>o</sup> Ed.), *Obstetrícia Veterinária* (pp. 150-176).

Jansen, B. (1993). The epidimiology of bacterial infection of the genitalia in rams. *Onderstepoot Journal Vey Res*, pp.275-282.

Jarrige, R. (1988). Alimentação dos bovinos, ovinos e caprino. In: E. América. (Ed.), *Alimentação dos bovinos, ovinos e caprino* (pp.220-235).

Kimberling, C., Marsh, D. (1997). Breeding soundness evaluation and surgical sterilization of the ram. In: R. Youngquist. (Ed.), *Current therapy in large animal theriogenology*, pp. 575-584.

Lago, G., Lafayette, J. (2000). Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos. *Pubvet*, pp. 2-5.

Leboueuf, B., Manfredi, E., Boue, P., Piacère, A., Brice, G., Baril, G., Broqua, C., Humblot, P., Terqui, M. (1998). Artificial insemination of dairy goats in France. *Livestock Production Science*, pp. 193-203.

Ley, W., Sprecher, C., Thatcher, *et al.* (1990). Scrotal Circumference Measurements in Purebred Dorset, Hampshire and Suffolk Lamb and Yearling Rams. *Theriogenology*, pp. 913–25.

Loureiro, M. (2003). *Indução do estro por implante de melatonina em ovinos da raça Suffolk*. (Dissertação Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade de São Paulo, Brasil.

Macêdo, F. (1983). *Alguns Fatores que Afetam o Comportamento Reprodutivo e Produtivo de Ovinos da Raça Morada Nova, Variedade Vermelha*. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

Machado, R., Correa R., Bergamaschi, M., Barbosa, R. (2008). Escore de condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. *Embrapa Pecuária Sudeste*, pp.9-10.

Machado, J., Fernandes, A., Villaroel, A., Costa A., Lima, R., Lopes, E. (1999). Parâmetros reprodutivos de ovinos deslanados Morada Nova e Santa Inês mantidos em pastagem cultivada, no estado do Ceará. *Revista Científica de Produção Animal*, pp.205-210.

Machado, Rui. (2007) Ovinocultura: Controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos na Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, pp.28-38.

Maffili, V., Torres, C., Fonseca, J., Moraes, E., Pontes, R. (2005). Sincronização de estro em cabras da raça Saanen com esponja intravaginal e CIDR-G®. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, pp. 591-598.

Maggione, D., Rotta, P., Marques, J., Zawadzki F., Prado R., Prado I. (2008). Influência da proteína sobre a reprodução animal. *Campo Digital*, pp.105-110.

Mancio, A., Santiago, L., Tonissi, R., Goes, B., Martins, L., Cecon, P. (2005). Perímetro escrotal e idade a puberdade em ovinos Merino Australiano submetidos a diferentes regimes alimentares. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, pp. 449-457.

Martin, G., Milton, J., Davidson, R., Banchero, G., Lindsay, D., Blache, D. (2004). Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. *Animal Reproduction Science*, pp. 231-246.

Mellado, M., Alemán, R., Orozco, F. (1994). Effect of prostaglandin F2 $\alpha$  dosage and route of administration on estrous response in Criollo goats under range conditions. *Small Ruminant Research*, pp. 205-208.

Mellado, M., Hernández, J. (1996). Ability of androgenized goat wethers and does to induce estrus in goats under extensive conditions during anestrus and breeding seasons. *Small Ruminant Research*, pags. 37-42.

Menchanca, A., Rubianes, E. (2004). New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*, pags. 403-413.

Molina M., Molle G., Ligios S., Ruda G., Casu S. (1992). Etat corporel des brebis et chevres. In: P. (Ed.), *Options Méditerranéennes*. (pp. 91-96).

Moore, R. (1985). A Comparison of Electro-Ejaculation with the Artificial Vagina for Ram Semen Collection. *New Zealand veterinary journal*, pp. 22–23.

Mozo, R. *et al.* (2015). Evaluating the Reproductive Ability of Breeding Rams in North-Eastern Spain Using Clinical Examination of the Body and External Genitalia. *BMC Veterinary Research*, p. 289.

Mruk, D., Cheng, C. (2004). Sertoli-Sertoli and Sertoli-Germ Cell Interactions and Their Significance in Germ Cell Movement in the Seminiferous Epithelium during Spermatogenesis. *Endocrine reviews*, pp.747-806.

Muñoz-Gutiérrez M., Blanche D., Martin G. B., Scaramuzzi R. J. 2002. Folliculogenesis and ovarian expression of mRNA encoding aromatase in anoestrus sheep after 5 days of glucose or glucosamine infusion or supplementary lupin feeding. *Reproduction*, pp.721-731.

Nascimento, P., Brandão, F., Pereira, P., Pontello, V., Oliveira, A., Bruschi, J., Fonseca, J. (2008). Evaluation rates of ovulation and pregnancy in Toggenburg goats after hormonal treatment with synthetic progesterone 12, 9 and 6 days. Comunicação oral em international conference on goats. Querétaro, México.

Neill, J., Callis, J., Kretser D., Pfaff D., Richards J., Plant T., Wassarman P. (2006). Sheep Physiology. In: J. Neill (3Ed.), *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction*.

Noakes, D. (1991). Distocia. In: Varela (Ed.), *Fertilidade e Obstetrícia em Bovinos*, pp.75-90.

Olinda, R. (2010). Manejo reprodutivo de ruminantes. *Universidade federal rural do semiárido*, pg.4-5

Oliveira, M., Cordeiro, M., Feliciano, M., Oliveira, L. (2013). *Fisiologia do ciclo estral*. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, Brasil.

Orlandi E., Benezis, F. (1989). Ocorrência de toxemia de prenhez em cabras (*Capra hircus* L) e ovelhas (*Ovis aries*, L) criadas no estado de São Paulo, Brasil. *Revista Faculdade Medicina Veterinaria Zootec. Univ. S. Paulo*, pp. 229-224.

Ott, R., Memon, M. (1980). Breeding Soundness Examinations of Rams and Bucks, a Review. *Theriogenology*, pp. 155–64.

Ott, R., Nelson, D., Hixon, J. (1980). Effect of presence of the male on initiation of estrous cycle activity of goats. *Theriogenology*, pp. 183-190.

O'Connell, M., N. McClure, Lewis, S. (2002). The Effects of Cryopreservation on Sperm Morphology, Motility and Mitochondrial Function. *Human Reproduction* pp. 704–9.

Parthasarathy, V., Price, E., Orihuela, A., Dally, M., Adams, T. (2002). Passive immunization of rams (*Ovis aries*) against GnRH: effects on antibody titer, serum concentration of testosterone, and sexual behavior. *Animal Reproduction Science*, pp.203-215,

Pearse, B., McMeniman, N., Gardner, I. (1994). Influence of body condition on ovulatory response to lupin (*Lupinus angustifolius*) supplementation of sheep. *Small*

*Ruminant Research*, pp.27-32.

Pérez-Clariget, R., Forsberg, M., Rodriguez-Martinez, H. (1998). Seasonal variation in live weight, testes size, testosterone, LH secretion, melatonin, and thyroxine in Merino and Corriedale rams in a subtropical climate. *Acta vet Scand*, pp.35-47

Petit, H., Dewhurst, R., Scollan, N., Proulx, J., Khalid, M., Haresing, W., Twagiramungu, H., Mann, G. (2002). Milk production and composition, ovarian function, and prostaglandin secretion of dairy cows fed omega-3 fats. *Journal of Dairy Science*, pp.889-899.

Pinto, J. (1986). Regulamento do Livro Genealógico da Raça Merino da Beira Baixa. *Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola superior agrária de Castelo Branco*.

Pinto de Andrade, V., Fragoso de Almeida, J., Matos Almeida, L., Várzea Rodrigues, J., Rebello de Andrade, C. (1987). Merino da Beira Baixa: contribuição para o seu estudo. *Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária, Castelo Branco*.

Pires, A. (2011). Aspectos nutricionais relacionados à reprodução. *Fundação universidade federal de mato grosso do sul*, pp. 537-559.

Poindron, P., Cógne, Y., Gayerie, F., Orgeur, P., Oldham, C., Ravaut, J. (1980) Changes in gonadotrophins and prolactin levels in isolated (seasonally or lactationally) anovular ewes associated with ovulation caused by the introduction of rams. *Physiology and Behavior*, pgs. 227-236.

Queiroz, A., Chaves, H. (2010). Manejo reprodutivo de ruminantes: Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos. *Pubvet*.

Quirino, C., Pacheco, A. Afonso, V., Da Silva, R., Beltrame, R., Lopes, B., Da Costa, R. (2006). Efeito da estação do ano sobre as características físicas do sêmen,

biometria testicular e corporal de ovinos da raça Santa Inês na região norte fluminense. *Zootecnia*.

Resende, K., Silva, G., Lima, L., Teixeira A. (2008). Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. *Revista Brasileira Zootecnia*.

Ribeiro, L., Fontana, C., Wald, V., Gregory, R., Mattos, R. (2003) Relação entre a condição corporal e a idade das ovelhas no encarneamento com a prenhez. *Ciência Rural*, pp.357-361.

Ridler, Anne, L., David, M. (2011). Control of *Brucella Ovis* Infection in Sheep. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, pp. 61–66.

Robinson, J., Ashworth, C., Rooke, J., Mitchell, L., McEvoy, T. (2006). Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*, pp.259-276.

Robinson, J., Rooke, J., McEvoy, T. (2002). Nutrition for conception and pregnancy. *CSIRO*, pp. 189-211.

Rodrigues, L., Araujo, A., Nunes, J., Moura, A., Moreira, E. (2004). Sincronização do estro em ovelhas deslanadas: efeito de diferentes doses de gonadotrofina coriônica eqüina sobre a taxa de ovulação. *Revista de Ciências Agrárias*, pp. 215-222.

Romano, J. (1998). Effect of two doses of cloprostenol in two schemes for estrous synchronization in Nubian goats. *Small Ruminant Research*, pp. 171-176.

Sampaio, J. (2008). *Efeito macho interespecie: indução de estro em cabras pela presença de um macho ovino*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

Santos, T., Sousa, R., Simeão, R., Araújo, J., Magalhães, A., Memória, H.,

Ximenes, L., Rogério, M., Martins, G. (2008) Correlação entre peso e escore corporal considerando o estágio fisiológico de ovelhas da raça Santa Inês no estado do Ceará. *Universidade Estadual Vale do Acaraú*.

Scaramuzzi, R., Adams, N., Baird, D., Campbell, B., Downing, J., Findlay, J., Henderson, K., Martin, G., McNatty, K., McNeilly, A., Tsonis, C. (1993). A model of follicle selection and determination of ovulation rate in the ewe. *Reproduction, Fertility and Development*, pp. 459-78.

Sobral, M. (1986). Nota sobre a Ovinicultura em Portugal. *Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária, Castelo Branco*.

Sobral, M., Antero, C., Borrego, J., Nabais Domingo, A. (1987). Recursos Genéticos: raças autóctones - espécies ovina e caprina. *Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária, Castelo Branco*.

Sousa, R., Santos, T., Magalhães, A., Araújo, J., Simeão, R., Memória, H., Neto, F., Rogério, M., Martins, G. (2008). Influência do estágio fisiológico sobre o peso e escore corporal de ovelhas da raça Santa Inês criadas na região Norte do Ceará. *Universidade Estadual Vale do Acaraú*.

Souza, J., Torres, C., Maia, A., Brandão, F., Bruschi, J., Viana, J., OBA, E., Fonseca, J. (2011). Autoclaved, previously used intravaginal progesterone devices induces estrus and ovulation in anestrus Toggenburg goats. *Animal Reproduction Science*, pp. 50-55.

Susin, I. (1996). Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. *Funep*, pp. 119-141.

Toniollo, G., Vicente, W. (2003). Cesariana, *In*: Varela (2ª Ed.). Manual de Obstetrícia Veterinária. (pp. 90-95).

Turci, R., Gil, A., Prestes, N., Leal, L. (2012). Toxemia da prenhez relacionada a gestação múltipla patológica em ovelhas. *Centro científico conhecer*.

Thomas, K. (1992). Conflict and conflict management: Reflection and update. *Journal of Organization Behavior*, pp. 265-274.

Thwaites, C. (1995). The comparative effects of undernutrition, exercise, and frequency of ejaculation on the size and tone of the testes and on semen quality in the ram. *Animal Reproduction Science*, pp.299-309.

Traldi, A., Miranda, M., Taroucou, A., Ricciardi, M., Freitas, I., Catto, D., Silva, R., Meirelles, F. (2007). Gestação de clones ovinos obtidos por transferência nuclear de c lula som tica em o citos homólogos e heter logos. *Acta Scientiae Veterinariae*, pp. 1234.

Ungerfeld, R., Silva, L. (2004). Ewe effect: endocrine and testicular changes in experienced adult and inexperienced young Corriedale rams used for the ram effect. *Animal Reproduction Science*, pp.251-259.

Vázquez, M., Blanch, M., Alanis, G., Chaves, M., Gonzalez-bulnes, A. (2010). Effects of treatment with a prostaglandin analogue on developmental dynamics and functionality of induced corpora lutea in goats. *Animal Reproduction Science*, pp. 42-47.

V liz, F., Moreno, S., Duarte, G., Vielma, J., Chemineau, P., Poindron, P., Malpaux, B., Delgadillo, J. (2002). Male effect in seasonally anovulatory lactating goats depends on the presence of sexually active bucks, but not estrous females. *Animal Reproduction Science*, pp. 197-207.

Viñoles, C. (2003). *Effect of nutrition on follicle development and ovulation rate in the ewe*. (Tese de doutoramento). Swedish University of Agricultural Sciences, Su cia.

Viñoles, C., Forsberg, M., Martin, G., Cajarville, C., Repetto, J., Meike, A. (2005). Short-term nutritional supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. *Reproduction research*, pp.299-309.

Viñoles, C., Forsberg, M., Banchero, G., Rubianes, E. (2001) Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology*, pp. 993-1004.

Webb, R., Garnsworthy, P., Gong, J., Armstrong, D. (2004.) Control of follicular growth: Local interactions and nutritional influences. *Journal of Animal Science*, pp. 63-74.

Wellington, G., Hogue, D., Foote, R. (2003). Growth, carcass characteristics and androgen concentrations of gonadally altered ram lambs. *Small Ruminant Research*, pgs.51-59.

Wildeus, S. (2000). Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. *Journal of Animal Science*, pp. 1-14.

Youngquist, Robert S., and Walter R. Threlfall. (2007). Breeding Soundness Evaluation and Surgical Sterilization of the Ram. In: S. Elsevier (2<sup>nd</sup> Ed.), *Current Therapy in Large Animal Theriogenology* (pp.620-628).

Zarco, L., Rodríguez, E., Angulo, M., Valencia, J. (1995) Female to female stimulation of ovarian activity in the ewe. *Animal Reproduction Science*, pp. 251-258