



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – FCA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E RECURSOS
PESQUEIROS – PPGCARP



COMPARAÇÃO ENTRE PROGESTERONA INJETÁVEL E INTRAVAGINAL NA
PERFORMANCE REPRODUTIVA DE OVELHAS

TAYLON ANTONIO SALES DA SILVA

MANAUS-AMAZONAS

Setembro, 2021

TAYLON ANTONIO SALES DA SILVA

COMPARAÇÃO ENTRE PROGESTERONA INJETÁVEL E INTRAVAGINAL NA
PERFORMANCE REPRODUTIVA DE OVELHAS

Orientador: Marcos Vinícius de Castro Ferraz Júnior, Dr.

Coorientadores: Ronaldo Francisco de Lima, Dr. Evandro Maia Ferreira, Dr.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros - PPGCARP da Universidade Federal do Amazonas - UFAM como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros.

MANAUS-AMAZONAS

Setembro, 2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Silva, Taylon Antonio Sales da
S586c Comparação entre a progesterona injetável e intravaginal na performance reprodutiva em ovelhas / Taylon Antonio Sales da Silva. 2021

29 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Marcos Vinícius de Castro Ferraz Junior

Coorientador: Ronaldo Francisco de Lima

Coorientador: Evandro Maia Ferreira

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Injetável. 2. Ovinos. 3. Progesterona. 4. Reprodução. I. Ferraz Junior, Marcos Vinícius de Castro. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

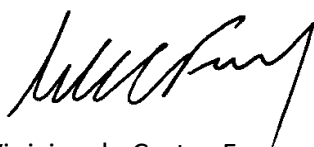
TAYLON ANTONIO SALES DA SILVA

Comparação entre progesterona injetável e intravaginal na performance reprodutiva de ovelhas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, área de concentração em Produção Animal.

Aprovado em 23 de setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

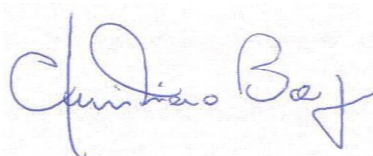


Dr. Marcos Vinicius de Castro Ferraz Junior – Presidente

Universidade Federal do Amazonas – UFAM



**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia –
FMVZ/USP**



Dr. Christiano Raphael de Albuquerque Borges –
Membro

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

**À meu avô “Pai Inácio” (*in memoriam*) por me ensinar o
dom da produção animal, por ter me
dado sabedoria e mansidão ensinada com muito amor.**

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pelas bênçãos alcançadas, por poder acordar todo dia para uma nova jornada, pela força de seguir em frente mesmo diante de tantos obstáculos que apareceram durante esta caminhada.

À Universidade Federal do Amazonas, pela realização do Curso de Mestrado em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros.

À FAPEAM pela concessão de onze meses de bolsas.

Ao meu Orientador Professor Dr. Marcos Vinicius de Castro Ferraz Júnior, pela preocupação que teve por mim nos momentos de dificuldade, pelas dicas e pelas orientações nas análises, pela confiança em mim depositada, críticas e apoio a este trabalho... Obrigado, Professor!!!

Ao Professor Dr. Evandro Maia Ferreira, pela amizade, por me coorientar durante a realização da minha pesquisa, por me proporcionar as instalações, os animais e toda infraestrutura necessária para realização do experimento ao campo, pela competência, por estar sempre muito prestativo para passar seus conhecimentos, meu eterno agradecimento. Sua ajuda foi imensurável!!!

Ao Professor Dr. Alexandre Vaz Pires, pelas compras dos hormônios e por ceder o laboratório de Nutrição e Reprodução Animal.

Aos colegas do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, que convivi alguns meses e que a pandemia afastou um pouco, mas saibam que eu agradeço muito por ter conhecido vocês, pela ótima convivência durante as aulas, pelas amizades que se fixaram e pelas boas gargalhadas de nossos problemas e aflições pré-provas. Valeu, moçada!!

À todos os colegas do Sistema Intensivo de Produção de Ovinos e Caprinos pela convivência, ajuda, ensinamento práticos e troca de experiências em especial a Terezinha Teixeira (Que já é conhecida de longas datas), Rhaíssa Garcia que se tornou uma parceira pra todas as horas de batalhas dentro e fora do setor. Muito obrigado meninas!!!

À pós doutoranda do Setor Dr. Janaina Biava, que sempre se dispôs a me ajudar no que foi necessário, sempre muito prestativa, pelo auxílio e força na execução do experimento, você foi parte fundamental para que tudo ocorresse bem!!!

Aos colegas do Laboratório de Nutrição e Reprodução Animal, pela convivência, ajuda, ensinamentos práticos e troca de experiências, em especial Jose Paulo Barroso (que me ensinou a análise de Progesterona), Marcelo Baggio e Kauê Maia, que sempre me ajudaram quando precisei.

À minha amiga Cláudia Lopes, que não mediu esforços para me acompanhar nessa longa jornada. Pelas risadas, pelos ralhos que você me deu quando foi preciso, e que sempre acreditou em mim. Obrigado Cláudia!!!

Ao meu avô paterno Inácio Coutinho (*in memoriam*) que me ensinou a arte de criar, e cuidar dos animais desde de pequeno, despertando a paixão e dom da criação. Ao meu avô materno, Antônio Sales (*in memoriam*) que foi meu conforto de horas de conversas quando eu chegava em Itapiranga. As minhas avós Izabel Coutinho e Graça Sales que tanto torce por seus netos terem uma vida de prosperidade e felicidade. Obrigado meus entes queridos!!!

À minha Mãe Madalena Sales que me incentivam diariamente a ser um ser humano melhor, estimulando minha aquisição de conhecimentos, e transmitindo seus valores morais e ao meu Pai Inácio Coutinho por tá do meu lado e muita dedicação junto a mim. Eu amo vocês, obrigado por tudo!!!

As minhas irmãs que sempre estiveram do meu lado e me apoiando para que eu conseguisse chegar até onde eu estou hoje. Muito obrigado, Tamires, Tâmara e Taizes!!!

A todos os Professores do Curso do Mestrado em Ciência Animal pelos conhecimentos passados e pela amizade.

E a todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A progesterona (P4) é um hormônio esteróide que possui função reguladora no sistema reprodutivo da fêmea. Apesar do relativo conhecimento sobre o uso da progesterona injetável na bovinocultura, são escassas as pesquisas com utilização deste hormônio na produção de ovinos, sobretudo relacionados à suas respostas reprodutivas no início da estação reprodutiva. Objetivo desse trabalho foi comparar o desempenho reprodutivo e a concentração de P4 sérica utilizando P4 nas formas injetável ou intravaginal em ovelhas. Duzentas e quarenta e oito ovelhas Santa Inês x Dorper em idade reprodutiva de média 2,5 anos, com peso médio corporal de 45 kg, (ECC) médio de 2,75 foram blocadas nos tratamentos: Controle: sem administração de P4; CIDR: Implante de primeiro uso via intravaginal de 300 mg de P4 por 7 dias; 1P4I: aplicação de 15 mg IM de P4 injetável; 2P4I: aplicação de 30 mg de P4 IM. Nos primeiros 12 dias, foram avaliados a concentração P4 em dias alternados e a manifestação do estro. Cerca de 24 h antes do tratamento com P4, as ovelhas receberam 1 mL IM de cloropostenol para lise de eventuais CLs. O coito foi realizado de forma controlada, com rodízio dos machos durante 17 dias entre os lotes de fêmeas. Após o período de 17 dias, todas as ovelhas permaneceram com os machos por mais 28 dias em estação de monta em um único lote. No início da sincronização, 90% das ovelhas estavam em anestro, por apresentar concentração sérica de P4 abaixo de 1ng/mL. A taxa de manifestação de estro, prenhez e concepção durante a sincronização entre os tratamentos com a P4 injetável (0.1 e 0.2 mL de P4) e controle foram similares. No entanto, o implante de P4 foi capaz de elevar a concentração sérica de P4 acima de 1 ng/mL durante os 7 dias que esteve inserido nas fêmeas. Após a remoção do mesmo, houve um grande aumento na manifestação de estro deste tratamento, o que elevou a taxa de prenhez na sincronização. Conclui-se que o tratamento com P4 injetável nas doses de 15 e 30 mg não foram eficientes em aumentar a performance reprodutiva das ovelhas durante a estação de monta. No entanto, o tratamento CIDR foi eficiente em induzir o aumento na manifestação de estro após a remoção da P4 em ovelhas em anestro, fazendo com que estas emprenhassem mais cedo durante a estação de monta.

Palavra-chave: Injetável. Ovinos. Progesterona. Reprodução.

ABSTRACT

Progesterone (P4) is a steroid hormone that has a pivotal control in the regulatory female's reproductive system. Despite the relative knowledge about the use of injectable progesterone in cattle, there is little research on the use of this hormone in sheep production, especially related to their reproductive responses at the beginning of the breeding season. The aim of this work was to compare reproductive performance and serum P4 concentration using injectable or intravaginal P4 in sheep. Two hundred and forty-eight Santa Inês x Dorper ewes with an average reproductive age of 2.5 years, with body weight of 45 kg, body condition score of 2.75, were blocked in the treatments: Control: no administration of P4; CIDR: implant first use intravaginal of 300 mg of P4 for 7 days; 1P4I: application of 15 mg IM injectable P4; 2P4I: application of 30 mg of P4 IM. In the first 12 days, the P4 concentration was sampled each 2 days. Before synchronization (24 h), ewes received 1 mL IM chloropostenol for lysis os CL. Copulation was controlled by males rotating between females lots for 17 days. After the 17 day period, all ewes will remain with the males for another 28 days in the breeding season in a single batch. At the beginning of synchronization, 90% of the ewes were in anestrus, as they had a serum P4 concentration below 1ng/mL. The rate of manifestation of estrus, pregnancy and conception during synchronization were similar in injectable P4 (0.1 and 0.2 mL of P4) and control treatments. However, the P4 implant was able to raise the serum P4 concentration above 1 ng/mL during the 7 days that it was inserted in the ewes. After CIDR removal, there was a large increase in the manifestation of estrus from this treatment, which hastened pregnancy rate in synchronization. It is concluded that treatment with injectable P4 at doses of 15 and 30 mg were not efficient in increasing the reproductive performance of ewes during the breeding season. However, the CIDR treatment was efficient in inducing a large o in the manifestation of estrus after P4 removal in anestrus ewes, causing them to become pregnant earlier during the breeding season.

Keyword: Injectable. Sheep. Progesterone. Reproduction.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Concentração plasmática de P4 após a sincronização. | 24 |
| Figura 2 - Distribuição do estro após a sincronização nos diferentes tratamentos..... | 25 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Ingredientes e composição química da dieta experimental | 20 |
| Tabela 2 – Desempenho reprodutivo das ovelhas tratadas com progesterona injetável, dispositivos intravaginais e grupo controle negativo..... | 23 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 2. OBJETIVOS..... | 15 |
| 2.1 Geral..... | 15 |
| 2.2 Específicos | 15 |
| 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 16 |
| 3.1 Ovinocultura no Brasil..... | 16 |
| 3.2 Características do ciclo estral de fêmea ovina | 16 |
| 3.3 Uso de tratamentos hormonais para sincronização do estro e ovulação..... | 18 |
| 3.4 Protocolos hormonais com progestágeno | 18 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 19 |
| 4.1 Locais de Desenvolvimento do Experimento | 19 |
| 4.2 Animais, manejo e tratamentos experimentais..... | 19 |
| 4.3 Preparo do experimento | 20 |
| 4.4 Identificação do Estro na Sincronização..... | 20 |
| 4.5 Coleta de sangue e Análise de Progesterona | 21 |
| 4.6 Análise estatística..... | 22 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 23 |
| 5.1 Desempenho Reprodutivo das ovelhas tratadas | 23 |
| 5.2 Concentração Plasmática de progesterona dias após a aplicação..... | 24 |
| 5.3 Distribuição do cio das ovelhas tradas com P4I Injetável | 25 |
| 6. CONCLUSÃO | 26 |
| 7. REFERÊNCIAS | 27 |

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade em expansão no Brasil, mostrando crescimento importante nos últimos anos, com rebanho de aproximadamente 18,9 milhões de cabeças (IBGE, 2019). E para que alcance essa maior produtividade diversos fatores são responsáveis para a ocorrência deste crescimento, como: mercado, manejo, melhoramento genético, alimentação e reprodução (SENAR, 2015). Dentre esses citados, os manejos reprodutivos são visados de forma a elevar as taxas de fertilidades, bem como concentração de manejos, e outras diversas práticas em um sistema de produção.

Hoje são apresentadas diversas técnicas para indução e sincronização estral a base de drogas como progestágenos, gonadotrofina coriônica equina (eCG) e prostaglandinas (URIBE-VELÁSQUEZ et al., 2010; SOUZA, 2013). O controle da vida do corpo lúteo ou a manipulação da concentração da circulação de progesterona (P4) permite a regulação do ciclo estral e da ovulação (HANSEL e CONVEY, 1983). A P4 é um hormônio esteróide que possui função reguladora no sistema reprodutivo das fêmeas, interferindo de diferentes formas no ciclo estral, dependendo da fase em que se encontra (LEHNINGER, 2006). Os protocolos mais utilizados envolvem dispositivos intravaginais com P4 (SOUZA, 2013). Contudo, a utilização de implantes intravaginais possui desvantagens como desenvolvimento de vaginite, sendo as alterações hormonais no sistema reprodutivo e carreamento de bactérias para o ambiente vaginal, fatores determinantes para o desenvolvimento da afecção. O custo alto desses procedimentos também pode ser um fator limitante para sua implantação (CASTILHO et al., 2013). Considerando que o preço da unidade de implante de progesterona alcança o valor de R\$ 23,70, enquanto na aplicação de 1,0 ml de progesterona injetável seria de R\$ 3,62, a utilização da segunda opção reduziria consideravelmente os custos na implantação de protocolos em rebanhos ovinos, mesmo que a primeira opção há relatos de que há possibilidades de terceiro até quarto uso com taxas de concepção maiores que 45% (PINNA et al. 2008). Além disso, o manejo de implantes requer mais tempo de mão de obra empregada, pois gasta-se tempo na colocação e retirada dos implantes uma vez que são intravaginais, enquanto a aplicação de hormônio na forma injetável necessita da mão de obra apenas em uma aplicação.

A utilização de progestágenos na sincronização de cios de bovinos é datada dos anos 50, inicialmente sendo administrada por um período de 11 a 24 dias. Posteriormente, em decorrência de baixos índices de fertilidade após tratamento, o período de administração

passou para 7 e 9 dias, com melhoria da fertilidade. Os principais métodos de administração utilizados para a suplementação com progestágenos são: esponjas intravaginais impregnadas com acetato de medroxiprogesterona (MAP) ou progesterona natural, administração de gestágenos no alimento, implantes subcutâneos com Norgestomet e dispositivos intravaginais de silicone com liberação lenta de P4 (BRITT e ULBERG, 1972; MORAES, 2002; PIMENTEL 2002).

Apesar do relativo conhecimento sobre o uso da progesterona injetável na bovinocultura, são escassas as pesquisas com utilização deste hormônio na produção de ovinos, sobretudo quando relacionados à suas respostas reprodutivas. Além disso, pouco se compreende sobre a relação entre manifestação do estro e taxa de prenhez.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi Comparar o desempenho reprodutiva e a curva da progesterona injetável com o dispositivo de progesterona intravaginal em ovelhas.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

- Comparar o desempenho reprodutiva e a curva da progesterona injetável com o dispositivo de progesterona intravaginal em ovelhas.

2.2 Específicos

- Avaliar os efeitos da aplicação de duas dosagem de progesterona injetável sobre os parâmetros reprodutivos de ovelhas;
- Avaliar a dispersão do estro na avelhas após a aplicação dos tratamentos;
- Determinar os picos hormonal da P4 após aplicação dos tratamentos;
- Quantificar a taxa de concepção e gestação de ovelhas após a aplicação dos tratamentos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Ovinocultura no Brasil

Com o passar dos anos a ovinocultura passou a ocupar uma posição de destaque no agronegócio brasileiro, atraindo investidores e sendo reconhecida como uma alternativa para a gerar empregos e renda no campo. Esse destaque ocorreu tanto com o crescimento de rebanhos já existentes, quanto com o ingresso de novos criadores na atividade (RAINERI, 2012). De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estima-se que o consumo de carne ovina é de 0,7 kg/habitante/ano (MAPA, 2015). Segundo dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2017 o rebanho efetivo de ovinos do Brasil era de mais que 13 milhões de cabeças, com destaque para o Estado da Bahia, seguido pelo Rio Grande do Sul, e em terceiro lugar o Estado do Ceará apresentando os maiores rebanhos (IBGE, 2017).

No estado do Amazonas, a ovinocultura está passando por um período de grandes transformações, aumentando o interesse dos produtores, que voltaram seus olhadas para uma produção que tem deixado de ser uma atividade de subsistência para fazer parte de um mercado em franca expansão. Esse crescimento deve-se a forte demanda pela carne de cordeiro da população do estado, o que aumenta o interesse dos criadores por matrizes, reprodutores, sêmen e embriões de boa qualidade, voltados para o melhoramento genético dos rebanhos e conseqüente aumento na produtividade (OLIVEIRA et al. 2008). De acordo com IBGE, em 2017 o estado do Amazonas apresentava um rebanho ovino de 32.900 cabeças.

Dessa forma, a produção de cordeiros tem se mostrado como uma alternativa de fonte de renda para o produtor do Estado do Amazonas quando considerado o grande potencial de crescimento do setor, mas, para que essa produção seja considerada viável, ainda é necessário a correta utilização dos manejos reprodutivos, sanitários e nutricionais dos animais (OLIVEIRA et al. 2017).

3.2 Características do ciclo estral de fêmea ovina

Os eventos reprodutivos em ovinos apresentam três características marcantes: estacionalidade reprodutiva, prolificidade e período de gestação curto. As ovelhas são poliéstricas estacionais de dias curtos, em regiões que apresentam características climáticas definidas (Estações). O estímulo para a manifestação e/ou intensificação dos fenômenos reprodutivos é o decréscimo do número de horas de luz por dia (fotoperíodo) e esse

fenômeno tende a diminuir ou cessar com a proximidade da Linha do Equador (FONSECA, 2006).

O ciclo estral recebe comandos através dos mecanismos endócrinos e neuroendócrinos que são os hormônios hipotalâmicos, as gonadotrofinas produzidas pela adenohipófise e os esteroides secretados pelos ovários. O controle da secreção das gonadotrofinas durante o ciclo estral exige um delicado balanço entre as complexas interações hormonais (HAFEZ, 1995), constituindo o que se conhece como eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (CARVALHO, 2009).

O GnRH é produzido pelo hipotálamo e conduzido pelo sistema porta hipotalâmico-hipofisário ao lobo anterior da hipófise, seu órgão alvo, estimulando as células da hipófise a secretar o FSH e o LH. Esses hormônios estimulam o crescimento folicular ovariano, sendo que o FSH desempenha um papel mais dominante sobre a fase de crescimento folicular, enquanto o LH atua de forma mais intensa sobre os estágios finais de maturação folicular e ovulação (CUPPS, 1991). Os ovários são estimulados por essas gonadotrofinas hipofisárias a sintetizar os esteroides gonadais que juntos, vão estimular o desenvolvimento e maturação folicular, assim como, a ovulação (MORELLO; CHEMINEAU, 2004).

O ciclo estral de ovelhas é classificado em fases: proestro, estro, metaestro e diestro (HEAPE, 1990). Na fase de proestro a duração pode variar de 2 a 3 dias, e se classifica pelo desenvolvimento folicular e secreção de estrógenos sobre o estímulo dos hormônios FSH e LH, as concentrações de estrógenos se eleva no sangue e estão diretamente associadas às alterações dos órgãos reprodutivos com aumento do fluxo sanguíneo no trato genital (JAINUDEEN; HAFEZ, 1993). Alguns autores (PINEDA, 1989; JAINUDEEN; HAFEZ, 1993) assumem que o estro varia de 20 a 36 horas, com média de 26 horas, e as ovelhas não apresentam sinais de cio tão evidente comparado a outras espécies ruminantes. Por sua vez, a ovulação ocorre de forma espontânea ao final do estro, cerca de 24 a 27 horas após o seu início (ROBINSON, 1959). O metaestro caracteriza-se pelo período de formação do corpo lúteo e aumento da concentração do hormônio progesterona (PINEDA, 1989). No diestro, (conhecido como fase lútea) fase que é dominante no ciclo estral, o tempo de duração é de 12 a 14 dias. Nesta fase um ou mais corpos lúteos funcionais serão formados após a liberação do óvulo (PANT et al. 1997).

Como já citado, as ovelhas não apresentam os sinais de cio evidentes, tais como, micção constantes, agitação da cauda e diminuição na ingestão de alimentos. Entretanto, neste período a fêmea deixa ser montada pelo macho (GRANADOS et al. 2006) o que permite a identificação do cio desta espécie. Sendo assim, na ovinocultura o uso de machos

rufiões torna-se de grande importância para detectar os sinais de cio e realização de cobertura natural ou inseminação artificial no momento certo da ovulação, permitindo o máximo de aproveitamento reprodutivo das matrizes (FEITOSA et al. 2006; TEIXEIRA et al. 2006).

3.3 Uso de tratamentos hormonais para sincronização do estro e ovulação

A sincronização do estro é uma eficiente ferramenta utilizada com o objetivo de aumentar a eficiência reprodutiva e permitir partos sincronizados, concentrando as diferentes etapas da criação de caprinos e ovinos em determinadas épocas do ano (KUSINA et al. 2000).

Visando essa maior eficiência reprodutiva, dois tipos de fármacos são frequentemente utilizados para sincronizar o estro, os agentes luteolíticos e os progestágenos. Além disso, a combinação desses e a associação com gonadotrofinas podem ser eficientes na indução do estro e ovulação das fêmeas durante o anestro estacional (ABECIA et al. 2011).

Na espécie caprina e ovina os protocolos podem ser empregados pelo prolongamento da fase lútea por meio de progestágenos, e em associação a outros hormônios, como a eCG, hCG, GnRH e o FSH, ou pela redução desta fase, com o uso de agentes luteolíticos como análogos de prostaglandina (PGF₂α) (FATET et al. 2011).

3.4 Protocolos hormonais com progestágeno

Os progestágenos são comumente utilizados como protocolos de sincronização de estro, estes são dispositivos intravaginais utilizados na inibição temporal do ciclo estral de ovelhas e podem ser categorizados como protocolos longos, com duração de 12 a 14 dias e protocolos curtos, com duração variando de 5 a 7 dias (ABECIA et al. 2012). Comercialmente, esses progestágenos são encontrados na forma de esponjas de poliuretano embebidas em acetato de fluorogestona (FGA) ou embebidas em acetato de medroxipogesterona (MAP), progesterona injetável.

A associação do progestágenos com a PGF₂α resulta em maior taxa de estro, em comparação ao uso apenas de hormônios luteolítico. Isso é justificado pelo fato de a PGF₂α e seus análogos produzirem efeito somente em fêmeas que apresentam corpo lúteo responsivo à sua ação, o que não ocorre normalmente no início da estação reprodutiva, quando nem todas as fêmeas estão no diestro ou ciclando (URIBE-VELÁSQUEZ et al. 2011).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Locais de Desenvolvimento do Experimento

O experimento foi conduzido nas instalações do Sistema Intensivo de Produção de Ovinos e Caprinos (SIPOC) do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, São Paulo (SP), Brasil, tendo como coordenadas geográficas de latitude 22° 42’ 24’’ S, longitude 47° 37’ 53’’ O e altitude 527 m. De acordo com a classificação proposta por Keeppen é classificado por Cwb. Com precipitação média anual de 1.448,7 mm, umidade relativa do ar de 71% e temperatura média anual de 24,3 °C (INMET, 2020).

Os procedimentos metodológicos foram aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais em pesquisa (CEUA) (Protocolo nº 901.02.90420 29/04/2020) da ESALQ – USP/SP.

4.2 Animais, manejo e tratamentos experimentais

Duzentas e quarenta e oito ovelhas Santa Inês x Dorper em idade reprodutiva de média $2,5 \pm 3$ anos, com peso médio corporal de 45 ± 47 kg, (ECC) médio de $2,75 \pm 3,0$ foram blocadas nos tratamentos: Controle: sem administração de P4; CIDR: Implante de primeiro uso intravaginal de 300 mg de P4 por 7 dias; 1P4I: aplicação de 15 mg IM de P4 injetável; 2P4I: aplicação de 30 mg de P4 IM. Nos primeiros 12 dias, foram avaliados a concentração P4 em dias alternados e a manifestação do estro. Cerca de 24 h antes do tratamento com P4, as ovelhas receberam IM 1 mL de clorostenol para lise de eventuais CLs.

As fêmeas foram distribuídas em delineamento de blocos completos casualizado, com quatro tratamentos, com 62 animais por tratamentos. Os blocos foram definidos de acordo com escore de condição corporal, peso e categoria da ovelha (primípara e multípara).

Após a blocagem desses animais, as fêmeas, em fase aleatória do ciclo estral (denominado dia zero – D0), foram divididas em 8 grupos com 31 animais cada para que se pudesse fazer o rodizio dos machos na baias diariamente para retirar o efeitos dos reprodutores sobre os dados. Ainda foram utilizados oito reprodutores, da raça Dorper com fertilidade comprovada através do exame andrológico.

4.3 Preparo do experimento

A dieta utilizada no experimento (Tabela 1) foi formulada de acordo com as recomendações do National Research Council - NRC (2007). As ovelhas foram divididas em oito lotes, mantidas em baias com piso de concreto, cobertas com alambrado de zinco e com cama de bagaço de cana-de-açúcar, provindas de bebedouros, comedouros e cochos de sal mineral. A dieta foi balanceada a base de bagaço de cana-de-açúcar, farelo de milho, soja, sendo fornecida de 2,0 kg de matéria natural para cada fêmeas tratadas e acesso à água e sal mineral *ad libitum*.

Tabela 1 - Ingredientes e composição química da dieta experimental

| Ingredientes | Dieta (g/kg de MS) |
|--------------------------------------|--------------------|
| Bagaço de cana-de-açúcar | 509,0 |
| Milho Moído | 364,0 |
| Farelo de Soja | 106,2 |
| Ureia | 7,4 |
| Calcário | 7,9 |
| Mistura Mineral ¹ | 5,5 |
| Monensina ² , mg/kg de MS | 25,0 |
| Composição química (%) | |
| Matéria Seca | 57,80 |
| Proteína Bruta | 11,87 |
| Fibra Insolúvel em Detergente Neutro | 36,11 |
| Carboidratos não fibrosos | 44,54 |
| Extrato Etéreo | 2,45 |
| Cinzas | 5,03 |

¹Composição: 7,5% P; 13,4% Ca; 1,0% Mg; 7% S; 14,5% Na; 500 ppm Fe; 300 ppm Cu; 4600 ppm Zn; 15 ppm.² Monensina sódica (Rumensin 200; Elanco do Brasil, São Paulo).

4.4 Identificação do Estro na Sincronização

A partir da administração de P4, os machos foram introduzidos aos lotes de fêmeas no período de 08:00 h às 17:00 h durante os 17 primeiros dias da sincronização. Cada dia

um macho diferente visitou um lote de ovelhas, de modo a diminuir o efeito dos machos nos tratamentos. O estro foi avaliado por observação visual das 08 às 17:00 h. Foram consideradas em estro aquelas ovelhas que se mantiveram paradas quando houve a monta do macho e/ou cópula. Após a cópula a fêmea foi retirada do lote. Após o período de 17 dias as todas as fêmeas foram liberadas á campo por mais 28 dias juntos com os machos para o repasse totalizando 45 dias de estação de monta.

4.5 Coleta de sangue e Análise de Progesterona

Foram realizadas coletas de sangue de dez ovelhas de cada grupo experimental no dia 0 e nos dias 1, 2, 4, 6, 8, 10, 11 e 12 para acessar o efeito dos diferentes tratamentos de P4 na concentração sérica de P4 dos três grupos tratados, sendo sempre a coleta de sangue das mesmas 10 ovelhas do lote, essas ovelhas foram alimentadas todos os dias as 07:00 horas da manhã e a coleta era realizada as 10:00 horas nos dias propostos. No D0, a coleta de sangue de todos os tratamentos serviu para acessar a porcentagem de ovelhas em anestro, o que foi considerado quando a concentração de P4 foi menor que 1 ng/mL.

As amostras de soro foram obtidas por punção da veia jugular para coleta do sangue com tubos a vácuo contendo gel separador e acelerador de coágulo (VACUETTE[®], Greiner Bio-One, Cotia, São Paulo, Brasil). Imediatamente após a coleta, as amostras foram centrifugadas (refrigerado Centrífugas Excelsa 4, Mod., São Paulo, São Paulo, Brasil) a 1800 rpm por 15 minutos, em temperatura de 4 °C para separação do soro sanguíneo. Em seguida o sobrenadante foi pipetado e armazenado em microtubos do tipo Eppendorf de 2 mL (OLEN[®], São José dos Pinhais, Paraná, Brasil) e congelado a -20 °C em alíquotas de 1,0 mL até o momento das análises laboratoriais para concentrações séricas de P4. As dosagens hormonais de P4 foram realizadas utilizando o método de quimiluminescência automatizada usando um Kits comercial Immulite[®] 1000 (Siemens Healthcare Diagnostics, Deerfield, IL, USA).

O primeiro diagnóstico de gestação (DG) foi realizado 45 dias após o término da sincronização na ovelhas que manifestaram estro no intervalo do D1 ao D17. E a segundo DG foi realizada também 45 dias após o termino da estação de monta, com o auxílio de um equipamento de ultrassonografia DP-20 vet[®] (Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltda., Shenzhen, China) com a utilização de um transdutor linear de 7,5 MHz, por via transretal e/ou abdominal com auxílio de gel lubrificante.

4.6 Análise estatística

Todas as variáveis foram analisadas usando o procedimento GLIMMIX do SAS (Sistema de Análise Estatística, versão 9.3 para Windows; SAS Institute, Cary, NC, USA) e aproximação de Satterthwaite foi usado para determinar os graus de liberdade do denominador para os testes de efeitos fixos, considerado p valor de $p < 0.05$. A opção binomial foi usada para analisar os efeitos dos tratamentos nas variáveis de resposta binária. As médias foram obtidas pelo comando LSMEANS, e a comparação das médias foi realizada pela opção PDIFF. O procedimento MIXED foi utilizado para avaliar o efeito dos tratamentos na concentração de P4 usando medidas repetidas no tempo, as matrizes de covariância '*compound symmetry, heterogeneous compound symmetry, autoregressive, autoregressive heterogeneous, unstructured, banded, variance components, toeplitz and heterogeneous toeplitz*' foram testadas e foi escolhida a matriz com o menor valor obtido de Akaike. A proporção cumulativa de ovelhas em estro foi analisada por regressão logística utilizando o procedimento LIFETEST, e a diferença entre as curvas foi avaliada pelo teste LOGRANK.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Desempenho Reprodutivo das ovelhas tratadas

Não foram observadas diferenças significativas na manifestação no estro durante a sincronização entre os tratamentos com a P4 injetável (0.1 e 0.2 mL de P4) e controle negativo, 38%, 38% e 38% respectivamente (Tabela 2). Mostrando que as doses P4 injetável administradas não foram suficientes para aumentar a indução e sincronização do estro das ovelhas. Entretanto, o tratamento com CIDR induziu estro em 75% das ovelhas após a remoção do implante de P4. Em seu estudo Ferreira-Silva et al. (2017) demonstram que a P4 injetável não diferiu na manifestação do estro entre os tratamentos, do mesmo modo, Santos Junior et al. (2015) corroboram com o mesmo resultado, mostrando que P4 injetável não aumentou o desempenho reprodutivo de ovelhas.

A taxa de concepção na sincronização não diferiu entre os tratamentos. No entanto, podemos observar que o tratamento CIDR aumentou a taxa de prenhez das ovelhas, uma vez que, um maior número de ovelhas manifestaram estro durante a sincronização neste tratamento, indicando que um número maior de ovelhas emprenharam no início da estação de monta. Não houve diferença significativa entre os tratamentos na taxa de prenhez no final da estação de monta, indicando que o protocolo de indução não influenciou na prenhez ao final da estação de monta.

Tabela 2 - Desempenho reprodutivo das ovelhas tratadas com progesterona injetável, dispositivos intravaginais e grupo controle negativo.

| Variáveis | Tratamentos | | | | _ P-Valor |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| | 1P4 | 2P4 | CIDR | CONT | |
| Cio na sincronização, % | 38 ^a | 38 ^a | 75 ^b | 38 ^a | <.0001 |
| Taxa de Concepção na sincronização, % | 68 | 80 | 85 | 88 | 0.1928 |
| Taxa de Prenhez na sincronização, % | 33 ^a | 33 ^a | 66 ^b | 36 ^a | 0.0005 |
| Taxa de Prenhez na Estação de Monta, % | 88 | 81 | 87 | 85 | 0.7123 |

Letras diferentes na mesma linha difere estatisticamente (p<0,05.)

5.2 Concentração Plasmática de progesterona dias após a aplicação

Os tratamentos com progesterona foram efetivos em mudar a concentração sérica de P4 nas ovelhas. A figura 1 mostra que a maioria das ovelhas estavam em anestro no início dos tratamentos. O que é confirmado pela concentração sérica de P4 no D0, na qual 90% das ovelhas apresentavam concentração de P4 menor que 1ng/mL. A dose de 0.1 mL de P4I não foi suficiente para aumentar a concentração sérica de P4 em ovelhas em anestro. No entanto, a dose de 0.2 mL aumentou a concentração sérica de P4 durante as primeiras 24 horas após a aplicação, mas houve queda novamente a níveis menos que 0.5 ng/mL após esse período. O tratamento CIDR foi o único tratamento capaz de manter a concentração de P4 acima de 1ng/mL pelo tempo que permaneceu inserido na fêmea.

Após o décimo dia, os níveis plasmáticos de P4 começaram a aumentar nos tratamentos com P4 injetável, provavelmente devido à ovulações, formando novos CLs nas ovelhas. Ferreira-silva et al. (2017) verificaram que a concentração de P4 não aumentou após a aplicação de 20 mg de P4, no entanto, houve um aumento logo após a introdução de um carneiro no lote de fêmeas.

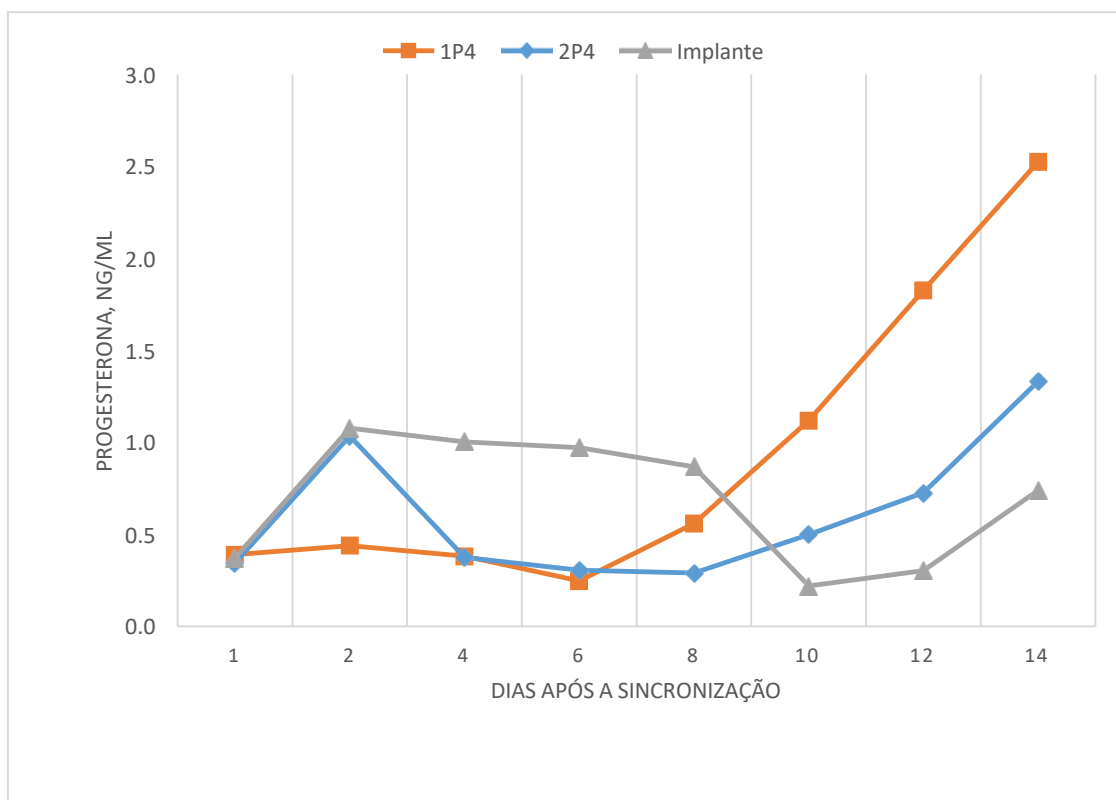


Figura 1- Concentração plasmática de progesterona (P4) após a sincronização.

5.3 Distribuição do cio das ovelhas tratadas com P4I Injetável

A manifestação do estro nos tratamentos controle, 1P4I, 2P4I que correspondiam 0, 15 e 30 mg de P4 injetável, respectivamente foram similares durante a sincronização, no qual menos de 30% das ovelhas tratadas manifestaram cio nos 9 primeiros dias de sincronização. No entanto, após a remoção do dispositivo intravaginal de P4 houve um aumento na proporção de ovelha que manifestaram cio no grupo de implantes vaginal (Figura 2). Essa diferença deveu-se pela rápida metabolização da progesterona que foi injetada, sendo assim, a dose injetada foi rapidamente metabolizada, sendo insuficiente para a indução da ciclicidade nas ovelhas. Já o dispositivo de P4 intravaginal conseguiu induzir o estro nas ovelhas após a sua remoção.

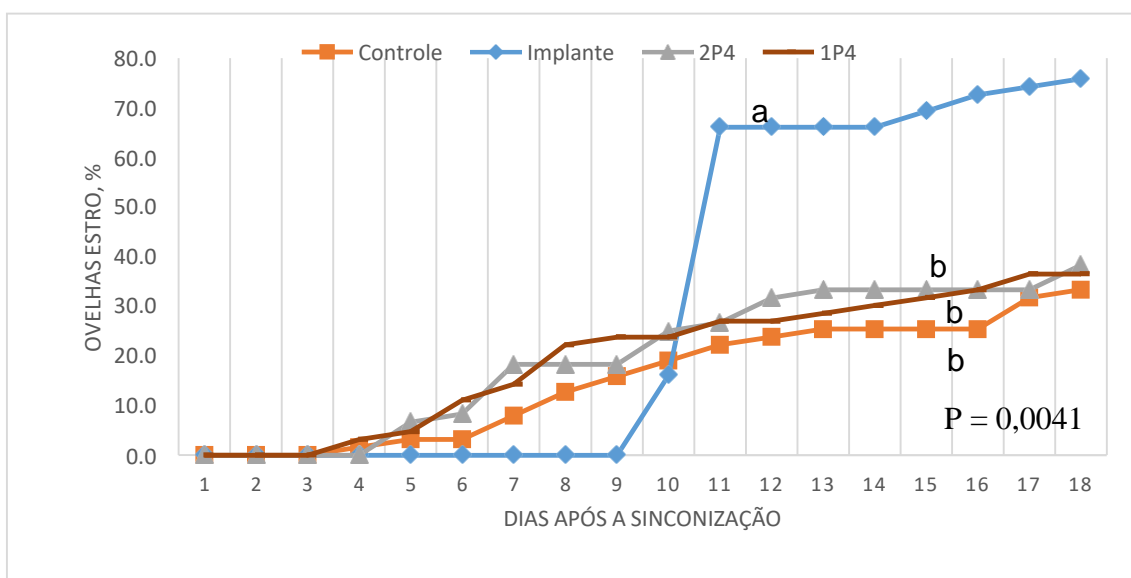


Figura 2 - Distribuição do estro após a sincronização nos diferentes tratamentos.

6. CONCLUSÃO

As doses de 15 e 30 mg de P4 injetável não impactou a performance reprodutiva das ovelhas. O tratamento utilizando implantes de P4 foi capaz de aumentar a indução e sincronização do estro em ovelhas, fazendo com que estas emprenhassem mais cedo durante a estação de monta.

7. REFERÊNCIAS

- ABECIA, J. A.; FORCADA, F.; GONZÁLES-BULNES, A. Hormonal control of reproduction in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, v.130, p. 173-179, 2012.
- ABECIA, J. A.; FORCADA, F.; GONZÁLEZ-BULNES, A. Pharmaceutical control of reproduction in sheep and goats. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 27, p. 67-79, 2011.
- ALVARADO-ESPINO, A.S.; MENCHACA, A.; MEZA-HERRERA, C.A.; MELLADO, M.; ARELLANO, F. VELIZ, F. Use of injectable progesterone and hCG for fixed-time artificial insemination during the non-breeding season in goats. **Theriogenology**, v. 127, p. 21-25, 2019.
- BRITT, J. H.; ILBERG, L. Melengesterol acetate administration to dairy heifers and progesterone levels in the peripheral blood plasma. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 29, p. 119-122, 1972.
- CARVALHO, J.A. Sincronização do estro e da ovulação em ovelhas da raça Santa Inês após tratamento com progestágenos novo e reutilizado associado a eCG ou FSH. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual da Sudeste da Bahia. 2009.
- CASTILHO, C.; ALMEIDA, M. F.; COSTA, M. Z.; CESARE, Â. G.; GABRIEL FILHO, L. R. A. Protocolos de indução e sincronização do estro em ovelhas. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, p. 91-97, 2013.
- CUPPS, P.T. **Reproduction in domestic animals**. 4. ed. San Diego: Academic. Cap 16. p. 522-525, 1991.
- FATET, A.; PELLICER-RUBIO, M.T.; LEBOEUF, B. Reproductive cycle of goats. **Animal Reproduction Science**, v.124, p.211-219, 2011.
- FEITOSA, M.L.T.; PEREIRA, H.M.; CHAVES, R.M.; FEITOSA JÚNIOR, F.S. Preparo e avaliação da libido em rufiões ovinos através da fixação da curvatura caudal da flexura sigmoide com miectomia do músculo retrator do pênis. **Ciência Animal**, v.16, p.89-94, 2006.
- FERREIRA-SILVA, J.C.; BASTO, S.R.L.; TENÓRIO FILHO, F.; MOURA, M.T.; SILVA FILHO, M.L.; OLIVEIRA, M.A.L. Reproductive performance of postpartum ewes treated with insulin or progesterone hormones in association with ram effect. **Reproduction in Domestic Animals**. v. 52 p. 610-615, 2017.
- FONSECA, J.F. **Biotecnologias da reprodução em ovinos e caprinos**. Sobral: Embrapa Caprinos e ovinos, 2006.

GRANADOS, L. B. C.; DIAS, A. J. B.; SALES, M. P. 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. Campos dos Goyatacazes: p.54, 2006.

HAFEZ, E.S.E. Reprodução animal. 1 ed., Bras. p. **Manole**, p.582,1995.

HANSEL, W.; CONVEY, E. M. Physiology of the estrus cycle. **Journal of Animal Science**, v. 57, p. 404-424, 1983.

HEAPE, W. The sexual season of mammals. **Quarterly Journal of Microscopical Science**. v. 44, p. 1-44, 1990.

IBGE – Efetivo de rebanho ovino no Brasil em 2018. Pesquisa da pecuária municipal, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado> Acesso em 12 fevereiro 2021.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Gráficos de Estações Convencionais – Piracicaba. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em 01 abril 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>. Acesso em: 12 de fevereiro. 2021.

JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Sheep and Goat. In: HAFEZ, E.S.E. **Reproduction in farm animals**. 6° ed. Philadelphia: Lea e Fabiger, 1993.

KUSINA, N. T.; TARWIREI, F.; HAMUDIKUWANDA, H.; AGUMBA, G.; MUKWENA, J. A comparison of the effects of progesterone sponges and ar implants, PGF2 α and their combination on efficacy of estrus synchronization and fertility of Mashona goats does. **Theriogenology**, v.53, p.1567-1580, 2000.

LEHNINGER, N. D. L. Princípios de bioquímica. *São Paulo*. (2006).

MAPA – Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Caprinos e Ovinos. Brasil, 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos>. Acesso: 12 Nov. 2019.

MORAES, J.C.F. Controle da Reprodução em bovinos de corte. In: I Simpósio de Reprodução Bovina – Sincronização do Estro em Bovinos. (Porto Alegre, Brasil). p. 32-40, 2002.

MORELLO, H.H; CHEMINEAU, P. Características anatómicas y funcionales del sistema reproductor de la hembra. In: **Reproduccion ovina y caprina**. 1. ed. Buenos Aires: Inter-Médica, v.4, p. 11-24, 2004.

OLIVEIRA, M. E. F. Dinâmica folicular no uso em protocolos de sincronização de estro e superovulação em ovelhas Santa Inês. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011.

OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P.L.; OLIVEIRA, R.L.; MARQUES, J.A.; BAGALDO, A.R. **Nutrição, produtividade e rentabilidade econômica na caprino-ovinocultura.** Capril Virtual, v.5, p 34, 2008.

OLIVEIRA, R.P.M.; OLIVEIRA, F.F.; PASSOS, A.; LAMARÃO, C.V. Ovinos de corte no estado do Amazonas: ênfase em tecnologias no manejo produtivo. **Revista Terceira Margem Amazônia.** v. 2, n. 9, 2017.

PANT, H.C.; HOPKINSON, C.R.N.; FITZPATRICK, R.J. Concentrations of estradiol progesterone, luteinizing hormone and follicle stimulating hormone in the jugular venous plasma of ewes during the o estrus cycle. **Journal Endocrinology**, v. 74, p. 247-255, 1977.

PIMENTEL, C.A. Fisiologia e endocrinologia da reprodução da fêmea bovina. In: I Simpósio de Reprodução Bovina (Porto Alegre, Brasil). v.1, p. 5, 2002.

PINNA, A.E.; BRANDÃO, F.Z.; CAVALCANTI, A.S.; et al. Fertilidade de ovelhas cíclicas submetidas a sincronização do estro utilizando implantes intravaginais (CIDER) novo e reutilizados. **Acta Scientiae Veterinariae.** V. 2, p. 581, 2008.

PINEDA, M.H. Reproductive patterns of sheep and goat. In: McDONALD, L.E. **Veterinary Endocrinology and Reproduction.** Philadelphia: Lea e Fabige, v. 2, p. 428-447, 1989.

RAINERI, C. Desenvolvimento de modelo de cálculo e de indicador de custos de produção para a ovinocultura paulista. 2012. 230 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2012.

ROBINSON, T.J. Estrus cycle of the ewe and doe. In: COLE, H.H.; CUPPS, P.T. **Reproduction in domestic animals.** New York: Academic Press, p. 59, 1959.

RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M.; GUNN, R.G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal Agricultural Science**, v.72, p.451-454, 1969.

SANTOS JUNIOR, E.R.; TORRES, P.B.; BEZERRA, O.L.D.S.; COELHO, E.R.; DE BARROS, G.F.N.P. Comparação entre o uso do efeito macho associado ou não ao uso de progestágenos no desempenho reprodutivo de ovelhas deslanadas criadas no município de Serra Talhada-PE. **Ciência Veterinária nos Trópicos.** V. 18, p. 38-42, 2015.

SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM. Ovinocultura no Brasil: cenário atual. 2015.

SOUZA, M. I. L. Indução e sincronização de estro em ovelhas: desafios e potencial. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 37, p. 220-225, 2013.

TEIXEIRA, P.P.M.; RODRIGUES, L.F.S.; OLIVEIRA, M.E.F.; SOUSA, H.L.L.; ROLIN, S.; MOURA, A.C.B.; LOUREIRO, F.N. Avaliação de técnicas para preparo de rufiões em ovinos deslanados da raça Santa Inês. In: Congresso Norte/Nordeste de Reprodução Animal, 3, 2006, Belém. **Anais...** Belém: CONREA, 1p, 2006.

URIBE-VELÁSQUEZ, L. F.; SOUZA, M. I. L; OSORIO, J. H. Resposta ovariana de cabras submetidas a implantes de progesterona seguidos de aplicações de gonadotrofina coriônica equina. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 39, p. 1214-1222, 2010.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; SOUZA, M.I.; OSORIO. J.H.; Efeito do tempo da aplicação de prostaglandina na resposta folicular em ovelhas durante o ciclo estral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.985-991, 2011.