

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO DE OVELHAS PANTANEIRAS  
SUBMETIDAS À SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO E  
SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL DE CURTO PRAZO  
ANTES DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA

Acadêmico: Andrei Pereira Neves

Aquidauana - MS  
Março/2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO DE OVELHAS PANTANEIRAS  
SUBMETIDAS À SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO E  
SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL DE CURTO PRAZO  
ANTES DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA

Acadêmico: Andrei Pereira Neves  
Orientadora: Dra. Aya Sasa  
Co-Orientador: Dr. José Alexandre Agiova da Costa

“Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal no Cerrado-Pantanal, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia”.

Aquidauana-MS  
Março/2016

M421d Neves, Andrei Pereira

Desempenho de ovelhas Pantaneiras submetidas à sincronização de estro e suplementação nutricional de curto prazo antes da estação reprodutiva /Andrei Pereira Neves. Aquidauana, MS: UEMS, 2016.

38 p.; 30cm.

Dissertação (Mestrado) – Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Unidade Universitária de Aquidauana, 2016.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aya Sasa.

1.Suplementação 2.Ovinos 3.Reprodução .I.Título.

CDD 23.ed. 636.3

A Deus, pela vida. Aos meus pais Sinval da Silva Neves e Irene das Neves Pereira Neves, aos meus irmãos Person, Perceu e Érico, a minha avó Antonieta pelo apoio, força e confiança a mim depositada.  
Aos meus amigos e familiares que sempre torceram pelo meu sucesso e a quem pude recorrer nos momentos mais difíceis.

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder o dom da vida.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pela oportunidade de realizar o curso de pós-graduação em zootecnia.

À CAPES, pela concessão da bolsa.

Aos meus pais pelo apoio, incentivo, compreensão, dedicação e aos inúmeros esforços por eles realizados, e sem medidas, para que eu aqui chegasse.

A professora Dr<sup>a</sup>. Aya Sasa pela sua orientação, confiança e incentivo, durante sete anos, sendo esta responsável pelo meu crescimento pessoal e científico.

Ao meu co-orientador Dr. José Alexandre Agiova da Costa pela colaboração, confiança e incentivo durante este tempo, além da grande amizade.

Agradeço aos amigos, Alysso Wanderley, Jerry Adriane Reis, Murilo Fuentes Pelloso, Rodrigo Peixoto, Rone Moreno e José Eduardo, pessoas que considero muito.

A todos os professores pela enorme contribuição para minha formação, em especial a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fabiana Andrade de Melo Sterza, Prof. Pedro Nelson do Amaral e Prof. Dr. André Luiz Julien Ferraz pela contribuição no decorrer do experimento.

Aos meus amigos e pessoas especiais, Fernanda, Carlos Neto, Franck, Rodrigo, Sérgio, Mariane. A todos que direta ou indiretamente colaboraram na execução deste trabalho, em especial aos meus amigos e companheiros de todas as horas: Júlia, Niélysson, Sérgio, Marcos, Adão.

Aos funcionários da EMBRAPA gado de corte pelo auxílio, disponibilidade e paciência durante as atividades desenvolvidas, em especial ao Marcos, Adão e Rafinha.

**Muito Obrigado!**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	3
2.1 Objetivo geral .....	3
2.1.2 Objetivos específicos .....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
3.1 Atividade Reprodutiva da Fêmea Ovina.....	4
3.2 O Grupamento Genético Ovelha Pantaneira.....	6
3.3 Estratégias de Manejo da Estacionalidade .....	8
3.3.1 Efeito Macho .....	8
3.3.2 Tratamento Hormonal .....	9
3.4 Nutrição e Reprodução .....	10
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	13
CAPÍTULO II .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 20
Desempenho de “ Ovelhas Pantaneiras” submetidas a indução de estro e suplementação de curto prazo antes da estação reprodução reprodutiva ...	2020
Resumo.....	2020
Abstract.....	2121
Introdução .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 21
Material e Métodos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 2
Resultados e Discussão.....	205

Conclusões .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Referências .....	333
CAPÍTULO IV .....	3838
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	3838

## RESUMO

A eficiência reprodutiva de rebanhos ovinos está na dependência de vários fatores, dentre os mais importantes cita-se a nutrição. Alterações no nível de nutrição podem influenciar a eficácia da maioria das fases da reprodução. Porém, pouco se tem aproveitado deste conhecimento nas criações de ovinos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência da suplementação de curto prazo antes da estação monta sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas ovinas do grupo genético “Ovelha Pantaneira” submetidas a protocolos de sincronização de estro. Foram utilizadas 60 fêmeas, divididas aleatoriamente em seis grupos experimentais, sendo três grupos submetidos a protocolo hormonal de indução de estro e submetido a diferentes períodos de suplementação (G1, G2 e G3) e três grupos submetidos somente ao *efeito macho*, recebendo suplementação pelos mesmos períodos dos anteriores (G4, G5 e G6). O protocolo hormonal consistiu na introdução de uma esponja intravaginal contendo 60mg de acetato medroxiprogesterona (MAP) no D0, a qual foi retirada 10 dias depois (D10). No mesmo dia os animais receberam 0,5mg de d-cloprostenol (PGF2 $\alpha$ ) e uma dose de 500 UI de eCG. Para todos os grupos foi fornecido (15, 8 e cinco dias) 600g/animal/dia para todos os tratamentos. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, sendo duas técnicas reprodutivas, (tratamento hormonal e *efeito macho*) e três períodos de suplementação (15, 8 e cinco dias). Os dados avaliados foram: ganho de peso (GP), escore da condição corporal (ECC), concentração de metabolitos hormonais (colesterol e albumina), retorno a atividade cíclica reprodutiva (através da concentração de progesterona), manifestação de estro (nº de fêmeas que manifestaram estro/ nº total de fêmeas expostas ao macho), tempo para manifestação de estro (em dias, após a introdução dos reprodutores), número de animais prenhes através do exame de ultrassom aos 64 dias após o fim da estação de monta (nº de fêmeas prenhez/ nº total de fêmeas exposta ao tratamento) e prolificidade (nº de cordeiros nascidos/ nº de ovelhas paridas). A suplementação por 15 e oito dias antes da estação de monta aumentaram os níveis de albumina e colesterol total, no entanto não influenciou ( $P < 0,05$ ) as respostas reprodutivas. O protocolo hormonal de sincronização de

estros obteve efeito para manifestação de estro ( $P < 0,05$ ) e tempo para manifestação de estro ( $P < 0,05$ ). 100% dos animais submetidos ao protocolo hormonal apresentaram estro em 2,4 dias após a retirada da esponja e 60% dos animais submetidos ao *efeito macho* apresentaram comportamento de cio e ovulação após 4,0 dias após a introdução dos machos. Assim, conclui-se que “ovelhas Pantaneiras” submetidas a uma suplementação de 15, oito e cinco dias não apresentam diferenças nas respostas reprodutivas. Porém respondem adequadamente ao protocolo de indução de estro. O *efeito macho* aliado a nutrição por um curto período não foi capaz de induzir a ovulação das fêmeas de forma eficiente.

**Palavras-chaves:** Alimentação, Foliculogênese, Ovulação, Ovinos, Protocolo Hormonal

## ABSTRACT

The reproductive efficiency of a sheep herd depends on several factors, being nutrition one of the most important of them. Changes in the nutrition level may influence the efficiency of several reproductive stages. However, the knowledge about it has been taken for granted. Therefore, the aim of this study was to investigate the influence of short-term supplementation before the breeding season on the reproductive performance of ewes of the genetic group "Pantaneiro sheep" submitted to estrus synchronization protocols. A total of 60 animals were used and randomly divided into six groups, in which three groups were submitted to a hormone protocol for estrus induction and subjected to different periods of supplementation (G1, G2 and G3) and three groups were exposed only to the *male effect* and they were supplemented for the same periods from the previous group (G4, G5 and G6). The hormonal protocol consisted in the introduction of an intravaginal sponge containing 60mg of medroxyprogesterone acetate (MAP) on D0, which was taken 10 days later (D10). On the same day, the animals received 0.5 mg of D-cloprostenol (PGF2 $\alpha$ ) and an eCG dose of 500 IU. It was provided for all groups (15, 8, and five days) and treatments 600g/animal/day of concentrated. A completely randomized design was used in a factorial arrangement 2x3, being two reproductive technics (hormonal treatment and *male effect*) and three periods of supplementation (15, 8 and five days). The data evaluated were: weight gain (WG), body condition score (BCS), concentration of hormone metabolites (cholesterol and albumin), return to the reproductive cyclic activity (through concentration of progesterone), estrus manifestation (number of females that expressed estrus/total number of females exposed to the males), time to estrus manifestation (in days after the introduction of the males), number of pregnant animals through ultrasound examination at 64 days after the end of the breeding season (pregnancy rate/total number of females exposed to the treatment) and prolificacy (number of lambs/number of calved sheep). The supplementation for 15 and eight days before the breeding season increased the albumin levels and total cholesterol; however, it did not influence ( $P<0.05$ ) the reproductive responses. The hormonal

protocol of estrous synchronization had an effect on estrus manifestation ( $P<0.05$ ) and time to estrus manifestation ( $P<0.05$ ). 100% of the animals subjected to hormonal protocol showed estrus at 2.4 days after the sponge removal and 60% of the animals submitted to the *male effect* showed estrous behavior and ovulation after 4.0 days after the introduction of the males. Thus, it is concluded that "Pantaneiro sheep" subjected to supplementation for 15, eight and five days did not differ in reproductive responses. However, they responded adequately to the estrus induction protocol. The *male effect* combined with nutrition in a short-term period was not able to induce effectively the females' ovulation.

Keywords: Feeding, Folliculogenesis, Hormonal Protocol, Ovulation, Sheep,

## CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2013), o rebanho ovino no Brasil é formado por aproximadamente 17.290.519 milhões de cabeças. O mercado da carne ovina vem se apresentando como uma alternativa viável dentro da pecuária nacional, o que se reflete em preços sobre os produtos finais interessantes, sendo observado no mercado consumidor.

Com o aumento da cadeia produtiva da carne ovina no país, tornou-se mais evidente a necessidade dos produtores buscarem novas tecnologias para o aumento das taxas produtivas e reprodutivas do rebanho. Algumas práticas de manejo estão sendo adotadas na tentativa de melhorar esses índices. A nutrição possui importante influência na eficiência reprodutiva, fornecendo nutrientes para as funções fisiológicas e síntese de hormônios e interações metabólicas (ROBINSON et al., 2006). O *flushing* é definido como um suplemento alimentar que tem por objetivo elevar os índices de desempenho reprodutivo por melhorar a condição corporal dos animais (VELOSO, 2008). De acordo com Martin et al. (2004), a nutrição é um fator importante na melhoria da reprodução de ovinos, além de ser mais acessível e de fácil manejo em qualquer sistema de produção, até mesmo nos mais extensivos.

Ovelhas submetidas ao sistema de suplementação no período do pré-acasalamento, respondem com aumento na atividade reprodutiva, sendo observado o maior número de fêmeas prenhes e conseqüente aumento na taxa de prolificidade, demonstrada, pelo número de partos múltiplos e número de cordeiros obtidos para programas reprodutivos e de melhoramento (GONZÁLEZ & COSTA, 2012).

A três tipos de influência da nutrição sobre a taxa de ovulação, sendo eles o efeito estático, associado à condição corporal alcançada até o período de monta, com o restabelecimento das reservas corporais durante o período produtivo, como resultado do consumo de uma dieta energética, um efeito de médio prazo da energia sobre a reprodução; o efeito em curto prazo ou efeito dinâmico da energia sobre a reprodução e a mudanças ocorridas na condição

corporal, estão associadas ao consumo real de nutrientes no período precedente e ao longo do acasalamento, afetando positivamente a reprodução das ovelhas; e o terceiro efeito, imediato ou agudo, no qual se verifica um aumento na taxa de ovulação após um curto período de suplementação, sem que o peso vivo ou a condição corporal se alterem (ROBINSON et al., 2006).

Protocolos de suplementação de curta duração no pré-encarneamento devem ser fornecidos na fase final do ciclo estral, ou seja, na fase luteínica, pois o efeito benéfico na nutrição pode ser em um curto período de tempo, como oito a quatro dias antes da ovulação, que coincide com a onda folicular ovulatória. Para isso, é necessária a sincronização do estro, pois a variação do momento da monta que ocorre em rebanhos que ovulam espontaneamente, fazendo com que os protocolos de suplementação sejam executados por períodos prolongados (VIÑOLES, 2003).

Dentre as maneiras de contornar e amenizar a estacionalidade reprodutiva nos ovinos está o uso do efeito macho. O efeito macho é resultado da interação de estímulos hormonais, visuais e auditivos produzidas pelo macho e da associação a estímulos comportamentais gerados essencialmente durante a atividade de cortejamento entre os animais (ROSA e BRYANT, 2002). A resposta da fêmea ao macho depende da intensidade do estímulo e da profundidade do anestro.

O controle do ciclo estral, indução e sincronização da ovulação, é feito por métodos naturais ou farmacológicos (DIAS et al., 2000). Os métodos farmacológicos, utilizando prostaglandinas ou dispositivos intravaginais contendo progesterona/progestágenos são mais eficientes para sincronizar o estro, enquanto os métodos naturais não provocam estro e ovulação com precisão e sua aplicação é restrita a determinadas épocas do ano, porém têm custos reduzidos (EVANS et al., 2000).

Portanto a hipótese deste trabalho é verificar se a diminuição no período de suplementação antes da estação de monta em ovelhas submetidas a protocolos hormonais de indução de estro e ao efeito macho melhora a resposta reprodutiva de fêmeas ovinas do grupo genético “Ovelha Pantaneira”.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Analisar se a diminuição no período de suplementação antes da estação reprodutiva é capaz de influenciar as respostas reprodutivas de fêmeas ovinas do grupo genético “Ovelha Pantaneira” utilizadas ou não em protocolo de indução/sincronização de estro.

#### 2.1.2 Objetivos específicos

- Observar a influência dos diferentes tempos de suplementação antes da estação de monta, sobre a atividade cíclica reprodutiva, manifestação de estro, tempo de manifestação de estro, taxa de prenhez e de prolificidade de fêmeas ovinas do grupo genético “Ovelha Pantaneira”;
- Verificar a atividade cíclica reprodutiva, manifestação de estro, tempo de manifestação de estro, taxa de prenhez e de prolificidade de fêmeas ovinas do grupo genético “Ovelha Pantaneira” submetidas a protocolo hormonal de indução de estro e ao efeito macho.
- Analisar a influência dos diferentes períodos de suplementação sobre as concentrações séricas de metabólitos bioquímicos em fêmeas ovinas do grupo genético “Ovelha Pantaneira”.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Atividade Reprodutiva da Fêmea Ovina

A atividade reprodutiva dos ovinos é basicamente caracterizada pela sazonalidade reprodutiva, observando-se períodos sem atividade reprodutiva (anestro) e períodos com atividade sexual. A estação reprodutiva natural das ovelhas se estende desde outono até o inverno. Os ovinos são considerados reprodutores de dias curtos, pois sua atividade reprodutiva é estimulada pela diminuição da duração do dia (diminuição do fotoperíodo), sendo classificados como poliéstricos estacionais (HAFEZ & HAFEZ, 2004). Entretanto, essa característica é típica de animais de raças originárias de regiões de clima frio e temperado, diferente de animais de raças deslanadas, onde a estacionalidade reprodutiva não é exercida e que apresentam uma uniformidade no ciclo estral durante o ano todo (SASA et al., 2002; COELHO, 2001). Portanto, em raças oriundas do hemisfério norte, o fotoperíodo é o principal fator ambiental determinante da estacionalidade reprodutiva em ovinos, tendo influência tanto nos machos quanto nas fêmeas (MAIA et al., 2010). A resposta da atividade sexual reprodutiva também é influenciada pela latitude, pois em latitudes mais elevadas a estacionalidade reprodutiva está relacionada com o fotoperíodo, enquanto em baixas latitudes esta relação é menos evidenciada (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

O fotoperíodo interfere nas atividades sexuais devido as informações percebidas pela retina, traduzidas em sinais nervosos e transmitidas à glândula pineal. Ela funciona como um relógio biológico no organismo dos animais através dos neurônios, indicando um sinal hormonal pela variação de secreção de melatonina (CLARKE et al., 2009). Assim, a atividade reprodutiva é gerada por um ciclo anual endógeno, causado pelo fotoperíodo, onde a alternância claro-escuro é o fator mais importante para os ritmos circadianos (ARENDRT, 2006).

Devido à extensa área territorial, as regiões central, sudeste e sul do Brasil possuem grande variação de latitude, o que resulta em variações na duração das estações reprodutivas de ovelhas; entretanto, nas regiões norte e nordeste do país, devido à proximidade da linha do equador onde existe pouca

variação de luminosidade diária, as ovelhas deslanadas apresentam suas atividades sexuais ao longo do ano (GIRÃO et al., 1984; HAFEZ & HAFEZ, 2004; FONSECA, 2006). Na região sul, a estação reprodutiva está mais restrita ao período de outono e inverno, evidenciando que o fotoperíodo é um fator de importância na determinação da estacionalidade reprodutiva em ovinos (SILVA e FIGUEIRÓ, 1980; BASILE et al., 1985; ROSA e BRYANT, 2003). De maneira geral, os animais adaptados às condições brasileiras, com o passar do tempo, perdem estas características e, geralmente, apresentam suas atividades sexuais durante o ano inteiro, sofrendo limitações quando ocorrem deficiências nutricionais e sanitárias (GRANADOS et al., 2006).

O ciclo estral pode ser compreendido pelas modificações cíclicas na fisiologia e morfologia dos órgãos genitais e dos hormônios relacionados a reprodução (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2008). A duração do ciclo estral em média é de 17 dias, variando de 14 a 21 dias, apresentando uma fase luteínica e uma folicular. De acordo com Hafez e Hafez (2004), o período de atividade do corpo lúteo (CL) é chamado de fase luteínica e dura de 14 a 15 dias em ovelhas, caracterizada pela predominância de progesterona, que compreende desde a ovulação até a luteólise, e a fase de crescimento folicular com predominância do estrógeno, que compreende o período que vai da luteólise até a ovulação (GONSALVES et al., 2002; ROSA e BRYANT, 2003; HAFEZ e HAFEZ, 2004).

A fase luteínica caracteriza-se pela presença de um ovário contendo um corpo lúteo, que resultou do rompimento do folículo ovulatório. À medida que a fase lútea progride, ocorre a produção de um volume crescente de progesterona através do corpo lúteo, até que chegue a um platô, qual se mantém até a luteólise (GONSALVES et al., 2002; COSTA, 2007).

A fase folicular dura cerca de 3 a 4 dias e é caracterizada pelo crescimento de folículos que produzem o ovócito, apresentando o comportamento de estro, pico de LH pré-ovulatório e o surgimento da ovulação (GORDON, 1997).

De acordo com Fonseca (2005) Durante esta fase luteínica os hormônios gonadotróficos FSH e LH secretados pela hipófise, controlam o desenvolvimento folicular e esteroidogênese, o que leva a secreção de estrógenos e conseqüentemente ao comportamento de estro. Durante as ondas foliculares

ocorrentes no ciclo, um ou mais folículos divergem em crescimento e atividade esteroidogênica, tornando-se um folículo ovulatório, sendo os demais restantes subordinados (EVANS, 2003; HAFEZ & HAFEZ, 2004).

O folículo dominante ou ovulatório que é proveniente da última onda folicular, alcança a maturação final e ovulação em ambiente com altas concentrações estrogênicas. Já os demais folículos dominantes de ondas anteriores, encontram uma fase de corpo lúteo ativo, com altas concentrações de progesterona, levando à regressão devido ao aporte inadequado de LH, até o momento em que a atividade luteal atinja níveis mínimos devido a ação da prostaglandina (FONSECA, 2005).

Ginther et al. (2001) detalharam que depois de produzido o ovócito e estabelecida a dominância, se a concentração de progesterona estiver alta, inibindo assim a pulsatilidade do LH, o folículo dominante não irá ovular e entrará em atresia, começando uma nova onda folicular. Entretanto, quando a concentração de progesterona está baixa, pela regressão luteal, o folículo dominante tem seu crescimento terminal, liberando maiores quantidades de estradiol para a circulação. O estradiol, através do *feedback* positivo, estimula os picos de GnRH e, conseqüentemente, de LH, levando o folículo à ovulação.

### 3.2 O Grupamento Genético Ovelha Pantaneira

O bioma pantanal é considerado a maior planície sedimentar inundável do mundo, possui clima segundo a classificação de Köppen de “tropical de Savana”, caracterizado por altas temperaturas. A estação chuvosa na região vai de outubro a março, e inverno seco de abril a setembro, caracterizando duas estações bem distintas (MORAES, 2011; COSTA et al., 2013). Essas alterações climáticas e de ambiente no bioma pantanal, fizeram com que os animais introduzidos na região pelos colonizadores portugueses e espanhóis, logo após o descobrimento, apresentassem capacidade de sobrevivência e produção em condições ambientais nas quais raças exóticas não apresentariam boas condições de produção (MORAIS, 2008).

O grupamento genético nativo sul-mato-grossense ou “Ovelha Pantaneira” é uma mistura de diversas raças de ovinos, e apresentam uma

combinação de alelos que indica aproximação com raças lanadas do Sul e deslanadas do Nordeste (GOMES et al., 2007) e vivem há muitos anos praticamente em processo de seleção natural, pois são encontrados em fazendas isoladas da região sem nenhum controle reprodutivo ou sanitário, demonstrando a adaptação desde animais as condições ambientais do pantanal, além de outras características próprias, como distribuição de lã, apresentando pouca ou nenhuma lã nas pernas, barriga e pescoço, locais que permaneceriam molhados, o que facilita a locomoção dos animais em terrenos inundados sem carregar o peso extra da lã molhada (DA LUZ, 2009; VARGAS JÚNIOR et al., 2011b).

Apesar de possuir diversas características vantajosas e perfil produtivo, a “Ovelhas Pantaneira” ainda não é reconhecida como raça, mais sim, um grupamento genético com características próprias adquiridas em função dos cruzamentos e da evolução natural (COSTA et al., 2013), tornando-se necessárias mais pesquisas em diferentes linhas sobre este grupamento genético.

De acordo com Costa et al. (2013) os ovinos pantaneiros possuem múltipla aptidão, produzindo carne, leite, lã ou pele. O peso média ao nascer dos animais é de 3,0 kg e, apesar de não serem submetidos a nenhum programa de melhoramento genético, os ovinos pantaneiros apresentam considerável potencial para produção de carne, apresentando valores de rendimento de carcaças semelhantes às raças tradicionalmente de corte (PINTO et al., 2008b).

No aspecto reprodutivo, a ovelha pantaneira é considerada fértil em qualquer época do ano, não deixando de se reproduzir em determinadas épocas do ano, sem manifestar estacionalidade reprodutiva (MORAES, 2008; HUGO, 2011). Miazzi et al. (2009) citam que carneiros, adultos e jovens, apresentam desempenho reprodutivo semelhante durante o ano todo, observando a ausência da influência do fotoperíodo nas variações sazonais nos testes de libido.

Raças ou grupamentos genéticos naturalizados são, em geral, animais de pequeno porte quando comparados às demais raças comerciais, porém apresentam características importantes que podem ser úteis tanto para determinados nichos de produção bem como para futuros cenários. Para facilitar

as chamadas no texto e melhor entendimento, não utilizaremos durante a escrita a nomenclatura de ovinos localmente adaptados ao pantanal ou grupamento genético “ovelha Pantaneira”, o grupamento será referido no texto como “Ovelha Pantaneira”, com o objetivo de facilitar a leitura.

### 3.3 Estratégias de Manejo da Estacionalidade

#### 3.3.1 Efeito Macho

A introdução de carneiros em um efetivo de ovelhas previamente isoladas sem contato físico, auditivo, olfativo e visual dos machos por um período mínimo de 60 dias, antes do período reprodutivo normal é descrito como efeito macho (UNDERWOOD et al., 1944). O efeito macho é resultado da interação de estímulos feromonais, visuais e auditivos produzidas pelo macho (CUSHWA et al., 1992) e da associação aos estímulos comportamentais gerados essencialmente durante a atividade de cortejamento entre os animais (ROSA e BRYANT, 2002). Estes estímulos são bastante fortes para excitar o hipotálamo, eliminando as diferenças individuais e desencadeando o estro com ovulação num curto prazo (SALLES & ARAÚJO, 2006).

A utilização do efeito macho na fisiologia reprodutiva está relacionado à sincronização de estros com ovulação em ovelhas durante anestro estacional, à concentração de partos em borregas e ovelhas submetidas à monta durante o anestro estacional, antecipação da puberdade e possibilidade da redução da duração de estro (MORAES, 1991; CUSHWA et al., 1992).

Logo após a introdução do macho, há um aumento nos níveis plasmáticos de LH (MONREAL et al., 2009) e maior sensibilidade aos estrógenos, provocando a ovulação em animais em anestro (KNIGHT et al., 1981; DELGADILLO et al., 2009). As condições nutricionais, fotoperíodo, intensidade do estímulo e raça apresentam interferência na resposta ao estímulo do efeito macho (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

O estro mais fértil em fêmeas ovinas submetidas ao efeito macho é considerado o segundo estro, pois ao redor do terceiro dia após a introdução do macho ocorre a ovulação, onde as fêmeas passam a ciclar normalmente ou apresentam um ciclo curto, devido a indução de um corpo lúteo hipofuncional,

onde determinará um novo pico de LH e ciclando normalmente (GONSALVES et al., 2002).

### 3.3.2 Tratamento Hormonal

Para Wildeus et al. (2000), a manipulação do estro nos animais domésticos têm como principal foco a manipulação da fase luteal ou folicular do ciclo estral. Os tratamentos hormonais são utilizados para induzir o estro e a ovulação, durante o anestro sazonal das ovelhas. Esses tratamentos consistem na introdução de implantes de progesterona nos animais, (GORDON, 1997). Após a retirada dos implantes a uma queda na concentração de progesterona e consequente manifestação de estro e ovulação. A técnica possui vantagens como a programação do momento da cobertura, redução no intervalo entre partos, concentração dos partos e homogeneização do lote de cordeiros (SANTOS & BARCELOS, 2012).

Em ovelhas, a oportunidade para o controle é maior durante a fase luteal, porque possui uma duração mais longa e maior resposta à manipulação, com o uso da prostaglandina ( $PGF_{2\alpha}$ ) a seus análogos ou estendendo o ciclo artificialmente com progesterona exógena ou progestágenos (KUSINA et al., 2000).

Os protocolos hormonais podem ser diferentes no tempo de utilização e nos progestágenos utilizados, normalmente envolvem a introdução do pessário vaginal, que permanecem por períodos variáveis de 3 a 14 dias (GORDON, 1997; EVANS et al., 2001; VIÑOLES et al., 2001; TAKADA et al., 2009). Também são utilizados nos tratamentos doses de eCG, o qual atua induzindo o desenvolvimento de folículos e, a prostaglandina que induz a lise do corpo lúteo, diminuindo a concentração de progesterona e aumentando o estradiol (TRALDI et al., 2007; HAFEZ & HAFEZ, 2004). O controle do estro em ovelhas com Progesterona apresenta uma boa sincronização, demonstrando comportamento de estro cerca de 24 a 48 horas após a retirada do progestágeno (BOLAND et al., 1990).

Portanto, para amenizar as dificuldades no período de estacionalidade reprodutiva, é de grande importância a utilização de protocolos hormonais, que

envolvem progestágenos e administração via intramuscular de hormônios que promovem o crescimento e liberação dos folículos ovulatórios.

### 3.4 Nutrição e Reprodução

A reprodução é um dos eventos mais importantes dentro de qualquer espécie animal (VELOSO, 2008). Porém isso não a torna mais importante quando observada do ponto de vista nutricional, sendo evidenciado numa escala de necessidades do animal chamada de partição de nutrientes.

A partição de nutrientes é um mecanismo pela qual, em condição de baixa disponibilidade de alimentos, o organismo animal determina uma ordem de prioridades para o uso da energia disponível nas diversas funções orgânicas, sendo a apresentação de ciclos estrais e o início de uma nova gestação funções pouco prioritárias (SILVA JÚNIOR, 2008).

É conhecido que a falta de nutrientes na alimentação de ovelhas, principalmente de energia e proteína, interrompe a fisiologia reprodutiva da fêmea, ocasionando uma queda na taxa de prenhez e aumentando o intervalo entre partos (PIRES & RIBEIRO, 2006).

A dieta do animal deve manter um equilíbrio sobre o consumo de energia, sendo que uma ração pobre em energia pode reduzir a fertilidade e o ganho de peso, por outro lado, o fornecimento excessivo de energia, além de conduzir acúmulo de gordura, pode afetar o desempenho produtivo e reprodutivo animal. Já proteína é o principal constituinte corporal do animal, sendo vital para os processos de manutenção, crescimento e reprodução (VELOSO, 2008).

De acordo com Robinson (1996) nos ruminantes, a nutrição influencia a fertilidade, diretamente através do fornecimento de nutrientes específicos, que são necessários para que ocorram os processos de desenvolvimento do folículo, ovulação, fertilização, sobrevivência embrionária e estabelecimento da gestação, indiretamente, atuando sobre as concentrações circulantes dos hormônios e outros metabólitos sensíveis aos nutrientes que são requeridos para o sucesso destes processos.

O consumo alimentar atua sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano, em vários níveis. Mudanças de curto prazo no plano nutricional tem

demonstrado influenciar o recrutamento de pequenos folículos (1 a 4 mm), sem afetar as concentrações circulantes de FSH (ARMSTRONG et al., 2001), o que resulta em um maior número de ovulações após um tratamento superovulatório. Os fatores extra-ovarianos, como hormônios metabólicos e fatores de crescimento estão envolvidos nas mudanças nutricionalmente induzidas na dinâmica folicular e qualidade do oócito (BOLAND et al., 2001).

Os potenciais efeitos da ação da nutrição há função ovariana incluem efeitos sistêmicos, sendo ao nível hipotalâmico, através da síntese e liberação de GnRH, ao nível da hipófise anterior, através do controle da síntese e liberação de FSH, LH e hormônio de crescimento (GH), e ao nível ovariano, por regulação do crescimento folicular e síntese de esteroides (BOLAND et al., 2001). Tratamentos de manipulação da dieta de curto tempo envolvem uma variedade de vias alternativas, possivelmente incluindo interações entre concentrações sanguíneas envolvidas no regulamento da função ovariana. Estes incluem hormônios e fatores de crescimento, como insulina, glucagon, leptina, GH, hormônios tireoidianos, como também combustíveis metabólicos, como glicose, ácidos graxos e lipoproteínas de baixa e alta densidade (ROBINSON et al., 2006).

O mecanismo pelo qual incrementos nutricionais de curto tempo afetam o desenvolvimento folicular não envolve um aumento nas concentrações de FSH, mais pode envolver repostas às concentrações elevadas de insulina, glicose e leptina, atuando diretamente em nível ovariano, produzindo respostas imediatas (VIÑALES et al., 2005).

Szymanski et al. (2007) afirmaram que em ovelhas submetidas à restrição alimentar e, em seguida, alimentadas à vontade, os pulsos de LH são interrompidos pela restrição e reiniciados por modificações na utilização de combustíveis metabólicos oxidáveis e pela insulina. A insulina é um importante regulador da foliculogênese por causa de seu controle geral no fornecimento de glicose às células da teca e da granulosa, modulando a função folicular. Assim, um incremento no fornecimento de glicose, mediado pela insulina nas células foliculares, pode ser crítico para o crescimento de folículos e a prevenção da atresia, aumentando o pool de folículos ovulatórios (SOMCHIT et al., 2007).

Sendo a glicose a maior fonte de energia para o ovário, e os folículos tendo transportadores de glicose, um incremento no fornecimento de glicose e nos hormônios metabólicos aumentará a energia utilizável pelos folículos, bem como sua habilidade para crescer (MUÑOZ-GUTIÉRREZ et al., 2004; VIÑOLES et al., 2009). As concentrações de glicose alcançam valores de pico cerca de três dias após o início da suplementação e, então, declinam (VIÑOLES et al., 2009).

Durante a vida adulta a taxa de ovulação é particularmente sensível ao fornecimento de nutrientes. Em situações de subnutrição reduz o número de folículos que emergem e que estará disponível para ovulação. Descobriu-se que a redução da taxa de ovulação pode ser prevenida através do incremento nutricional no período de 10 dias antes da estação de monta (BOLAND et al., 2001).

Assim, a manipulação da reprodução usando técnicas de manejo geral e de nutrição, para controlar a ovulação e a prolificidade tem baixo custo e pode ser usada em várias regiões (SCARAMUZZI et al., 2006).

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, D. G.; GONG, J. G.; GARDNER, J. O.; BAXTER, G.; HOGG, C. O.; WEBB, R. Steroidogenesis in bovine granulosa cells: the effect of short-term changes in dietary intake. **Reproduction**, v.123, p.371-378, 2002.

ARENDT, J. Melatonin and human rhythms. **Chronobiology International**, v.23, p. 21–37, 2006.

BASILE, B.H.; MIES FILHO, A.; VILLAROEL,A. Indução da atividade sexual em ovelhas Corriedale mediante controle da luminosidade. **SEMINA**, 1985.

BOLAND, M.P.; LONERGAN, P.; O`CALLAGHANZ, D.O. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. **Theriogenology**. v. 55, p. 1323-1340, 2001.

CLARKE, I.J.; SMITH, J.T.; CARATY, A.; GOODMAN, R.L.; LEHMAN, M.N. **Kisspeptin and seasonality in sheep**, 2009, p. 154–163.

COELHO, L.A. **Estudo sobre a atividade cíclica reprodutiva e o perfil plasmático de melatonina em fêmeas ovinas, sob fotoperíodo natural, no estado de São Paulo**. Pirassununga, 2001. 127p. Tese de livre docência. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.

COSTA, R.L.D. Aspectos reprodutivos das ovelhas. **Pesquisa & Tecnologia**, v.4, n.1, Jan-Jun, 2007.

COSTA, J. A. A.; EGITO, A. A.; BARBOSA-FERREIRA, M.; REIS, F. A.; VARGAS JUNIOR, F. M.; SANTOS, S. A.; CATTO, J. B.; JULIANO, R. S.; FEIJO, G. L. D.; ITAVO, C. C. B.F.; OLIVEIRA, A. R.; SENO, L. O. Ovelha pantaneira, um grupamento genético naturalizado do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. In: Congresso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camelidos Sudamericanos, 8., 2013, Campo Grande, MS. **Palestras...** Brasília: EMPBRAPA, CNPGC, 2013. p. 25-43.

CUSHWA, W.T.; BRADFORD, G. E.; STABENFELDT, G. H. et al., Ram influence on ovarian and sexual activity in anestrus ewes: effects of isolation of ewes from rams before joining and date of ram introduction. **Journal Animal Science**, v.70, 1195-1200, 1992.

DA LUZ, J. **Ovelha pantaneira, a quase nova raça que pode revolucionar a ovinocultura**, 2009. Disponível em: <http://www.acrissul.com.br/upload/jornal/1261145486.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2015.

DELGADILHO, J. A.; GELEZ, H.; UNGERFELD, R.; HAWKEN, P.A.; MARTIN, P.A. The 'male effect' in sheep and goats--revisiting the dogmas. **Behav Brain Res.**, 25 p.304-14, 2009.

DIAS, F.E.F.; LOPES JÚNIOR, E.S.; VILLAROEL, A.B.S. *et al.* Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica equina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v.53, p.618-623, 2001.

EVANS, A.C.O., DUFFY, P., HYNES, N., BOLAND, M.P. Waves of follicle development during the estrous cycle in sheep. **Theriogenology**, v.53, p. 699–715, 2000.

EVANS, A.C.O. Characteristics of ovarian follicle development in domestic animals. **Reprod. Domest. Anim.** v.38,p. 240–246, 2003a.

FERREIRA MB, FERNANDES LH, CARMONA R. Ovelha Pantaneira: uma nova raça de animais com 300 anos de história. **Rev. Cabra & Ovelha**, n. 72. 2012.

FONSECA, J. F. Otimização da eficiência reprodutiva em caprinos e ovinos. **Embrapa Caprinos**, Sobral, 2006.

GIRÃO, R.N.;MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, E.S. Índices produtivos de ovinos da raça Santa Inês no estado do Piauí. **Teresina: Embrapa – UEPAE**, 5p, 1984.

GORDON, I. **Controlled reproduction in sheep and goats**. v.2, Cambridge: CABI Publishing, 1997, p. 450.

GOMES, W. S.; ARAÚJO, Â. R.; CAETANO, A.R.; MARTINS, C.F.; VARGAS JUNIOR, F.M.; McMANUS, C.; PAIVA, S.R. Origem e Diversidade Genética da Ovelha Crioula do Pantanal, Brasil. In: SIMPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. In: Universidad Autónoma Chapingo, 2007, Chapingo, México. **Anais...** Chapingo: 2007. p.322.

GRANADOS, L.B.C.; DIAS, A.J.B.; SALES, M.P. Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos. 1º ed. Campos dos Goytacazes. 2006. Projeto PROEX/UENF.

GONZALEZ, C. L. M., COSTA, J. A. A. **Reprodução assistida e manejo de ovinos de corte**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, ed. 1, Brasília – DF, 2012. p. 5-10.

GONSALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. São Paulo, p. 25-55, 2002.

GORDON, I. Controlled reproduction in sheep and goats. Cambridge: **CABI Pushishing**, v.2, p. 459, 1997.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7. Ed. 2004.

HUGO, M. **Ovino nativo do Pantanal é mais produtivo e cruza bem**, 2011. Disponível em: <http://flip.siteseguro.ws/pub/index.jsp>. Acesso em: 14 out. 2015.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2013. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 20 out. 2015.

KNIGHT, T.W.; TERVIT, H.R. e FAIRCLOUGH, R.J. Corpus luteum function in ewes stimulated by rams. **Theriogenology**, 1981, p.18-31.

KUSINA NT, TARWIREI, HAMUDIKUWANDA H, AGUMBA G, MUKWENA J. A comparison of the effects of progesterone sponges and ear implants, PGF2alpha, and their combination on efficacy of estrus synchronization and fertility of Mashona goat does. **Theriogenology**, v.53, p.1567–80, 2000.

MARTIN, G.B.; RODGER, J.; BLACHE, D. Nutritional and environmental effects on reproduction in small ruminants. **Reprod. Fertil. Dev**, v.16, p.491-501, 2004.

MAIA, K.M.; BEZERRA, A.C.D.S. Controle do ciclo estral em caprinos: revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, Supl., p.S14-S19, 2010.

MORAES, J. C. F. A. Mortalidade embrionária e a eficácia da inseminação artificial em ovinos. **Ciência Rural**, v.22, p.367-372, 1992.

MONREAL. A. C. D. CARNEIRO. L.O.H.B. REDONDO. M.V.S. Efeito macho associado ao emprego de progesterona intravaginal em ovelhas, sob latitude 20° 52' sul. **Agrarian**, v.2, p. 143-152, 2009.

MORAES, D. **Bioma Pantanal**, 2011. Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=963&sid=2>.

Acesso em: 06 nov. 2011.

MORAIS, O.R. Melhoramento genético dos ovinos no Brasil. In: **Melhoramento genético aplicado a produção animal**. 5.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2008. Cap. 16.

MUNOZ-GUTIERREZ, M., BLACHE, D., MARTIN, G.B., SCARAMUZZI, R.J. Ovarian follicular expression of mRNA encoding the type I IGF receptor and IGF-binding protein-2 in sheep following five days of nutritional supplementation with glucose, glucosamine or lupins. **Reproduction**, v.128, p.747–756, 2004.

OLIVEIRA, R.P.M.; OLIVEIRA, F.F. Manipulação do ciclo estral em ovinos. **Pubvet**, v.2, n.7, 2008.

PIRES, A. V.; RIBEIRO, M.C. Aspectos da nutrição relacionados a reprodução. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**, 1 ed, Jaboticabal: Funep, 2006. p. 531-535.

PINTO, G.S.; VARGAS JR, F.M.; MARTINS, C.F. et al. Avaliação da carcaça de cordeiros nativos sulmatogrossense, texel e santa inês em confinamento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ZOOTEC, 2008b.

ROSA, H.J.D.; BRYANT, M.J. The “ram effect” as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. **Small Ruminant Research**, v.45, p.1-16, 2002.

ROBINSON, J.J. Nutrition and reproduction. **Anim. Reprod. Sci.**, v.42, p.25-34, 1996.

ROBINSON, J.J.; ASHWORTH, C.J.; ROOKE, J.A.; MITCHELL, L.M.; MCEVOY, T.G. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology**, v. 126, p, 259-276, 2006.

SANTOS, F.C.C.; BARCELOS, R.A.D. Eficiência de protocolos de sincronização de estro em ovelhas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, p.202-205, 2012.

SALLES, M. G. F.; ARAÚJO, A. A. Indução do estro em cabras leiteiras pelo efeito macho. In: XI SEMANA UNIVERSITARIA, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2006.

SASA, A.; TESTON, D.C.; RODRIGUES, P.A.; COELHO, L.A.; SCHALCH, E. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas no período de abril a novembro, no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2002, 1150-1156.

SILVA JÚNIOR, L.S. **Efeito da restrição calórica ou protéica em ovelhas deslanadas lactantes no retorno da atividade reprodutiva pós-parto e na puberdade de seus cordeiros.** Cuiabá, MT: UFMT, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/ Universidade Federal do Mato Grosso, 2008.

SCARAMUZZI, R.J., CAMPBELL, B.K., DOWNING, J.A., KENDALL, N.R., KHALID, M., MUNOZ-GUTIERREZ, M., SOMCHIT, A. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. **Reprod. Nutr. Dev.** V. 46, p.339–354, 2006.

SOMCHIT, A., CAMPBELL, B.K., KHALID, M., KENDALL, N.R., SCARAMUZZI, R.J. The effect of short-term nutritional supplementation of ewes with lupin grain (*Lupinus luteus*), during the luteal phase of the estrous cycle on the number of ovarian follicles and the concentrations of hormones and glucose in plasma and follicular fluid. **Theriogenology**, v.68, p.1037–1046, 2007.

SZYMANSKI, L.A., SCHNEIDER, J.N., FRIEDMAN, M.I., JI, H., KUROSE, Y., BLACHE, D., RAO, A., DUNSHEA, F.R., CLARKE, I.J. Changes in insulin, glucose and ketone bodies, but not leptin or body fat content precede restoration of luteinising hormone secretion in ewes. **J. Neuroendocrinol.**, v.19, p.449-460, 2007.

TAKADA, L.; BICUDO, S.D.; RODRIGUES, C.F.C.; COELHO, L.A.; PERRI, S.H.V. Sincronização do estro e da ovulação utilizando protocolos de curta duração durante a pré-estação reprodutiva em ovelhas Suffolk. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, p. 453-460, 2009.

TRALDI, A.S.; LOUREIRO, M.F.P.; CAPEZZUTO, A.; MAZORRA, A.L. Métodos de controle da atividade reprodutiva em caprinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, 2007, p. 254-260.

VELOSO, J.L.O. **Desempenho produtivo e reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes sistemas de *flushing***. Itapetinga, BA: UESB, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2008.

VIÑOLES G. **Effect of nutrition on follicle development and ovulation rate in the ewe**. Doctoral Thesis, Uppsala, Sweden: Department of Clinical Chemistry, Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of veterinary Medicine, 2003.

VIÑOLES, C.; FORSBERG, M.; MARTIN, G.B. *et al.* Short term nutritional supplementation of ewes in low body conditions affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. **Reproduction**, v.129, p.299-309, 2005.

VIÑOLES, C., MEIKLE, A., MARTIN, G.B. Short-term nutritional treatments grazing legumes or feeding concentrates increase prolificacy in Corriedale ewes. **Anim. Reprod. Sci.** v.113, p.82–92, 2009.

VARGAS JUNIOR, F.M.; MARTINS, C.F.; SOUZA, C.C. *et al.* Avaliação Biométrica de Cordeiros Pantaneiros. **Revista Agrarian**, v.4, p.60-65, 2011b.

UNDERWOOD, E. J.; SHIER, F. L.; DAVENPORT, N. Studies in sheep husbandry in W.A.V. the breeding season in Merino, crossbred and British breed ewes in the agricultural districts. **Journal of Agriculture of Western Australia**, v.11, p.135-143, 1944.

WILDEUS, S. Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. **Jour. Anim. Sci**, p.77:1-14, 2000.

## **CAPITULO 2 - DESEMPENHO DE OVELHAS PANTANEIRAS SUBMETIDAS À SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO E SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL DE CURTO PRAZO ANTES DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA**

### **PERFORMANCE PANTANEIRO SHEEP SUBMITTED ESTRO INDUCTION AND NUTRITIONAL SUPPLEMENT SHORT-TERM BEFORE THE REPRODUCTIVE SEASON**

**Redigido conforme normas da revista Semina: Ciências Agrárias**

A. P. Neves<sup>1</sup>, J. A. A. Costa<sup>2</sup>, A. Sasa<sup>3</sup>, J. Pandolfo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, MS. E-mail: andrei.pn@hotmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos - Núcleo Regional Centro-Oeste. Campo Grande/MS Brasil.

<sup>3</sup>Professora Adjunta do Curso de Zootecnia e do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Rodovia Aquidauana/UEMS - Km 12 - Aquidauana, MS.

#### **Resumo**

Este estudo foi realizado para avaliar o efeito da suplementação de curto prazo antes da estação de monta com ou sem a utilização de protocolos hormonais sobre as respostas reprodutivas de fêmeas ovinas do grupo genético ovelha Pantaneira. 60 ovelhas foram divididas aleatoriamente em seis grupos experimentais, sendo três grupos submetidos a protocolo de indução de estro e três ao efeito macho e suplementados por 15 (n=10), oito (n=10) e cinco (n=10) dias antes da estação de monta. O protocolo hormonal consistiu na inserção de esponjas intravaginais de progestágeno, retirados após dez dias, sendo aplicado em cada animal 0,5 mL de d-cloprostenol (PGF<sub>2α</sub>) e 500 UI de eCG. O fornecimento diário de concentrado nos determinados períodos (15, oito e cinco dias) foi de 600 g/animal/dia para todos os tratamentos. Os períodos de alimentação não apresentaram diferença significativa (P>0,05) sobre retorno a atividade cíclica reprodutiva, manifestação de estro, tempo para manifestação de estro, taxa de prenhes e prolificidade das fêmeas. As ovelhas submetidas ao protocolo hormonal manifestaram maior (P<0,05) quantidade de estro e apresentaram tempo para manifestação de estro (P<0,05) menor quando comparados ao grupo controle. Concluímos que a suplementação de curto prazo (15, oito e cinco dias) não apresenta diferenças entre si na resposta reprodutiva de ovelhas Pantaneiras.

Palavras-chaves: Alimentação, ovinos, protocolos hormonais, prolificidade

## Abstract

This study was carried out to evaluate the short-term effect of supplementation prior to the breeding season with or without the use of hormonal protocols on female reproductive responses of ewes of the genetic group "Pantaneiro Sheep". About 60 ewes were randomly divided into six experimental groups, being three groups submitted to estrus induction protocol and three to the *male effect*. They were supplemented on day 15 (n=10), eight (n=10) and five (n=10) prior to the breeding season. The hormonal protocol consisted in the insertion of intravaginal sponges of progesterone, which were removed after ten days and it was applied to each animal: 0.5ml of D-cloprostenol (PGF2 $\alpha$ ) and a dose of 500 IU of eCG. The daily supply of concentrated in the established periods (15, 8 and 5 days) was 600g/animal/day for all treatments. The feeding periods showed no significant difference (P>0.05) for the reproductive parameters evaluated. The ewes submitted to the hormonal protocol showed a greater amount of estrus (P<0.05) and they showed time to estrus manifestation (P<0.05) lower when compared to the control group. In conclusion, the utilization of short-term protocols (15, 8, and five days) did not differ among themselves in the reproductive response of "Pantaneiro sheep".

Keywords: Feeding, sheep, hormonal protocols, prolificacy

## Introdução

Em fêmeas ovinas o nível de alimentação é um dos fatores ambientais mais importantes a influenciar na reprodução. A suplementação nutricional é uma estratégia para melhorar a taxa de ovulação e foliculogênese em ovelhas. Este efeito está associado a um aumento no fornecimento de nutrientes (BRANCA et al., 2000).

A prática de aumentar o aporte nutricional durante a fase reprodutiva é bastante difundida e utilizada. A utilização de uma alimentação imediatamente antes da estação de monta para ovelhas, pode levar a resultados satisfatórios. O consumo alimentar atua sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano, em vários níveis. Mudanças de curto prazo no plano nutricional tem demonstrado influenciar o recrutamento de pequenos folículos antrais (1 a 4 mm), sem afetar as concentrações circulantes de FSH (ARMSTRONG et al., 2002).

Muñoz-Gutierrez et al. (2002) relataram que a suplementação de curto prazo com alta energia em um período transitório em protocolos hormonais estimula a foliculogênese. O hipotálamo e hipófise são sensíveis as mudanças nutricionais dez dias antes da ovulação, alterando o crescimento folicular ovariano e atresia, a qualidade do oócito e a taxa de ovulação. Já em mudanças no plano

nutricional de quatro a oito dias antes da ovulação tem ação direta no ovário, levando a mudanças no crescimento folicular e na taxa de ovulação (ROBINSON et al., 2006)

Diversos trabalhos relatam que o tempo de suplementação varia de 14 a 20 dias (VIÑOLES et al., 2009; GOTARDI et al., 2012; VIÑOLES et al., 2014). Fêmeas ovinas do grupamento genético ovelha Pantaneira normalmente são criadas em pastagens de baixo valor nutricional e, geralmente, possuem uma gestação de apenas um cordeiro por estação de monta, portanto a influência nutricional pode melhorar a prolificidade. Porém, há pouco relatos sobre o desempenho desses animais em protocolos que visam aumentar o desempenho reprodutivo. Além disso, mais estudos são necessários para a produção de ovinos em larga escala, do tipo “verde, ético e limpo”, através da ativação da reprodução por meio de métodos nutricionais, de manejo ou do menor uso de hormônios exógenos (MARTIN et al., 2004).

Este trabalho teve por objetivo verificar se a diminuição no período de suplementação antes da estação reprodutiva é capaz de influenciar nas respostas reprodutivas de fêmeas ovinas do grupo genético ovelha Pantaneira utilizando ou não protocolo de sincronização de estro.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido entre os meses de outubro e novembro de 2014 na fazenda Modelo da Embrapa Gado de Corte, no núcleo Centro-Oeste da Embrapa Caprinos e Ovinos em Terenos-MS, sob as coordenadas de latitude 20°26'42,42" S e longitude 54°43'24,88" W e com altitude de 437 m. O clima é classificado segundo Köppen como faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido. A precipitação pluviométrica durante o experimento foi 237,5 mm e a temperatura média de 26,5° C com luminosidade média de 12:51:31 horas.

Foram utilizadas 60 fêmeas ovinas Pantaneira em idade reprodutiva, com peso médio de 37 ± 0,78 kg no início do experimento. Foram utilizados seis reprodutores, pertencentes ao mesmo grupo genético, que possuíam idades entre 24 e 36 meses e fertilidade comprovada através do exame andrológico.

As fêmeas foram divididas em grupos, de acordo com as técnicas de indução/sincronização de estro: o tratamento hormonal ou o efeito macho (considerado controle). Ambos os grupos receberam suplementação com concentrado por diferentes períodos de tempos: 15, oito e cinco dias antes da estação de monta, o que resultou em seis tratamentos: G1 - concentrado por 15 dias + tratamento hormonal (n =10); G2 - concentrado por 8 dias + tratamento hormonal (n =10); G3 - concentrado por 5 dias + tratamento hormonal (n =10); G4 - concentrado por 15 dias mais efeito

macho (n =10); G5 - concentrado por 8 dias mais efeito macho (n =10); G6 - concentrado por 5 dias mais efeito macho (n =10).

Foram fornecidos 600 g/cabeça/dia de concentrado (Tabela 1), fracionados em duas vezes (8 e 16:30 horas) por dia até o início da estação de monta, quando a suplementação foi encerrada. Foram mensurados o peso e o escore da condição corporal (ECC) das ovelhas ao início e final da suplementação alimentar. O pesagem foi realizada no início da manhã com os animais em jejum de 12 horas. O ECC foi determinado segundo metodologia descrita por Caldeira & Vaz Portugal (1998), atribuindo-se valores de 1 a 5, em que 1 corresponde a animais muito magros e 5, a animais obesos.

Cada grupo experimental foi alojado em piquetes separados, cada um com um macho reprodutor (seis grupos experimentais em seis piquetes). A estação de monta ocorreu do dia 15 de outubro a 1º de dezembro, totalizando 45 dias. Foi utilizada monta natural, as fêmeas foram mantidas durante toda estação de monta em sistema de pastejo (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) durante o dia, e confinadas no período noturno, sempre com a presença do macho durante todo dia. Os animais recebiam suplementação mineral e água à vontade. A coleta de pasto foi realizada por simulação de pastejo através da coleta manual em diversos pontos do piquete. Amostras de forragem e do concentrado foram analisadas por espectroscopia de reflectância do infravermelho próximo (NIR).

Tabela 1. Composição bromatológica do concentrado e da forragem utilizados no experimento.

	Concentrado	Forragem
MS	92,2	20,3
MO	93,7	91,99
PB	15,1	13,91
EE	2,8	-
FDN <sub>CP</sub>	13,3	61,33
FDA	5,4	26,57
CNF	63,4	-

MS=matéria seca; MO=matéria orgânica; PB=proteína bruta; EE=extrato etéreo; FDN<sub>cp</sub>=fibra em detergente neutro, corrigido para cinzas e proteína; FDA=fibra em detergente ácido, CNF=carboidratos não fibrosos; CNF=carboidratos não-fibrosos.

As fêmeas foram previamente isoladas visual e olfativamente dos machos por 120 dias, o que consistiu no efeito macho. Após este período os machos foram introduzidos em cada grupo de fêmeas por um período de 45 dias (estação de monta). O protocolo de indução e sincronização do estro foi realizado com esponjas vaginais (60 mg de acetato de medroxiprogesterona), as quais permaneceram

por dez dias na porção cranial da vagina. No dia da retirada da esponja foram administrados, em cada animal, por via intramuscular, 500 UI de eCG e 0,0375 mg de d-cloprostenol (PGF $2\alpha$ ), (Figura1).

O monitoramento das fêmeas em estro foi realizado duas vezes ao dia, através das marcações dos machos com tintas. Fêmeas consideradas em estro foram caracterizadas pelos sinais externos de aceite da monta do macho e confrontadas com as dosagens plasmáticas de progesterona nos primeiros 15 dias da estação de monta, indicando uma possível ovulação.

A concentração de progesterona foi dosada antes da introdução dos machos visando identificar as fêmeas que estavam em atividade cíclica reprodutiva e as que se encontravam em anestro sazonal. De acordo com Minton (1990) valores plasmáticos de progesterona abaixo de 1,0 ng/mL caracterizam o estro. A fase de anestro diferencia-se da fase de estro quando a concentração de progesterona permanece abaixo de 1,0 ng/mL por um período maior que 10 dias.

Para dosar as concentrações plasmáticas de progesterona, as amostras de sangue foram colhidas da veia jugular antes e após a introdução dos machos. Colheitas realizadas antes da introdução foram realizadas por 15 dias a cada dois dias, e no período após a introdução dos machos, durante 14 dias, com intervalos de dois dias. Para as concentrações de metabolitos bioquímicos (albumina e colesterol), as amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular no dia da instituição da dieta (D0) e no último dia de suplementação em cada grupo (D15, D8 E D5). Todas as amostras foram centrifugadas, e o plasma sanguíneo estocado em freezer a -20° C até o momento da análise.

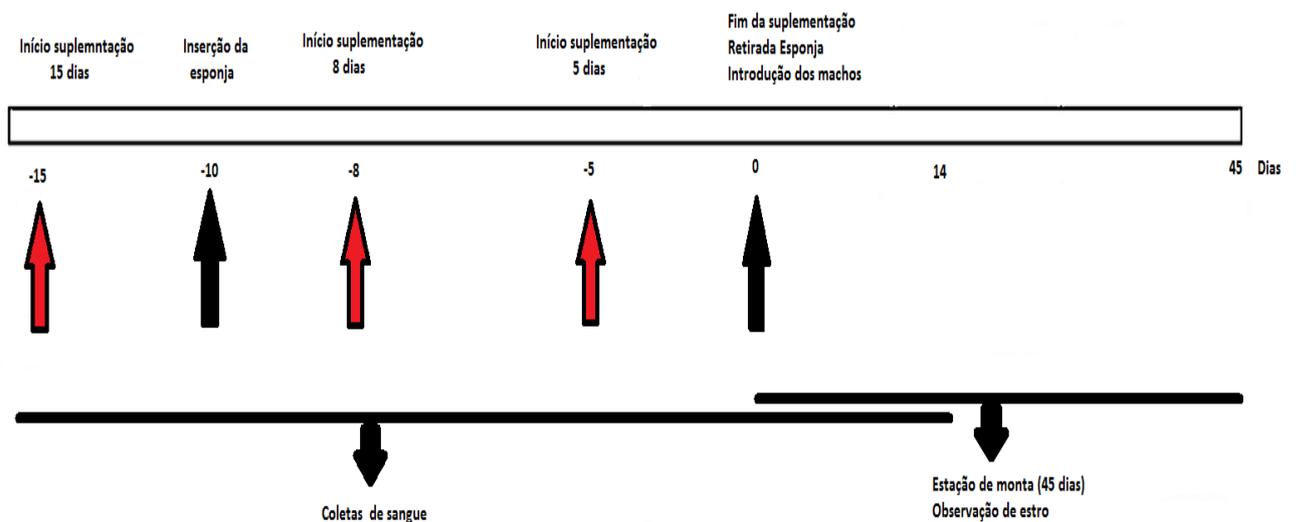


Figura 1. Representação esquemática do período experimental.

A determinação das concentrações plasmáticas de progesterona foi realizada, em duplicata, através do método de radioimunoensaio (RIE) em fase sólida, utilizando-se conjuntos de reagentes

comerciais (RIA Progesterone, da Beckman Coulter, Immunotech), desenvolvidos para avaliação quantitativa deste hormônio, sem qualquer tipo de extração química e processo de purificação, valendo-se do iodo<sup>125</sup> como elemento radioativo traçador. Os procedimentos utilizados foram aqueles especificados pelo fabricante.

Para a determinação de colesterol total (método enzimático calorimétrico) e albumina (método enzimático calorimétrico-verde de bromocresol) foram utilizados procedimentos de espectrofotometria automatizado COBAS (Roche-Hitachi) com controle de qualidade, realizado no laboratório de patologia veterinária da UFMS.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, sendo duas técnicas reprodutivas (tratamento hormonal e efeito macho) e três períodos de suplementação (15, oito e cinco dias). Os dados avaliados foram, ganho de peso (GP), ECC, concentração de metabólitos bioquímicos (colesterol e albumina), retorno à atividade cíclica reprodutiva (através da concentração de progesterona, em %), manifestação de estro (número de fêmeas que manifestaram estro/ número total de fêmeas expostas ao macho), tempo para manifestação de estro (tempo calculado em dias, após a introdução dos reprodutores), taxa de prenhez (número de fêmeas prenhez/ número total de fêmeas exposta ao tratamento) e prolificidade (número de cordeiros nascidos/ número de ovelhas paridas).

Para a análise estatística foi utilizado o “software” SAS (Statistical Analysis System, 9.4 university), sendo os dados de atividade cíclica reprodutiva, manifestação de estro, taxa de prenhez e de prolificidade analisados utilizando-se o procedimento PROC GENMOD, considerando a distribuição como binomial em função da ligação logística. Os dados referentes ao ganho de peso, ECC, concentração de metabólitos e tempo para a manifestação de estro foram submetidos a uma análise de variância pelo procedimento PROC GLM. Para os dados significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Adotou-se o nível de significância de 5% para todas as análises estatísticas.

## **Resultados e Discussão**

Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) das técnicas de indução sobre o ganho de peso. O período de suplementação, no entanto foi significativo ( $P<0,05$ ). O grupo de animais suplementados por 15 dias apresentou maior ( $P>0,05$ ) ganho de peso (tabela 2). Isto se deve a este ser o grupo que recebeu suplementação por um maior período. O peso corporal dos ovinos pode sofrer variação de acordo com algumas características, sendo raça, presença ou ausência de lã, estado fisiológico e conteúdo

gastrointestinal (NRC, 2007). Neste estudo um maior tempo de suplementação foi responsável pela diferença no ganho de peso dos animais.

Resultados semelhantes foram encontrados por Viñoles et al. (2005) que, suplementando ovelhas durante seis dias na fase luteínica do ciclo estral, obtiveram ganho de peso após a suplementação, de 2,3 kg. Ying et al. (2011) comparando a suplementação de curto prazo ou a restrição da ingestão de alimentos nos dias seis a 12 do ciclo estral verificaram um ganho de peso de 2,4 e -2,2 para os grupos suplementados e com restrição respectivamente.

Não foi verificado efeito significativo ( $P>0,05$ ) da interação, técnicas de indução ou período sobre o ECC (Tabela 2). Todos os grupos experimentais apresentaram um pequeno ganho sobre o ECC, fato importante, pois a condição corporal das fêmeas ovinas no momento do acasalamento tem influência na porcentagem de prenhez e na prolificidade dos rebanhos (RIBEIRO et al., 2003; VIÑOLES, 2005). Viñoles et al. (2009) verificaram que, ovelhas com 0,6 ponto de diferença em seu escore, podem responder à suplementação de sete dias, demonstrando a influência nutricional sobre a foliculogênese.

Tabela 2. Ganho de peso (GP) em kg, escore da condição corporal inicial (ECCi), final (ECCf) e ganho de escore da condição corporal (GEEC) de “Ovelhas Pantaneiras” submetidas a protocolos de sincronização hormonal de estro e ao efeito macho e suplementadas por diferentes períodos de curto prazo (cinco, oito e 15 dias) antes da estação de monta.

	Técnicas de Indução		Períodos de suplementação (dias)			Valor - P	
	Hormonal	Controle	5	8	15	Técnicas	Período
GP	2,74±1,04a	2,3±0,41a	1,62±0,58b	2,23±0,05b	3,60±0,02a	0,1109	0,001
ECCi	2,07±0,17a	1,90±0,17a	1,85±0,22a	1,90±0,16a	2,25±0,22a	0,4771	0,0745
ECCf	2,47±0,16a	2,27±0,19a	2,15±0,26a	2,20±0,16a	2,85±0,20a	0,4050	0,0294
GEEC	0,40±0,10 a	0,37±0,12 a	0,30±0,14a	0,30±0,14a	0,60±0,15a	0,0845	0,0680

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, para os dois fatores, diferem significativamente a 5% pelo teste de Tukey.

Para ação na taxa de ovulação, os sinais nutricionais que chegam ao folículo ovariano são mais importantes que modificações nas atividades do hipotálamo, que controlam a liberação de GnRH.

Sendo assim, protocolos nutricionais de curto prazo que afetam o desenvolvimento folicular não envolvem aumento nas concentrações de FSH, mas podem envolver respostas nas concentrações de hormônios metabólicos, levando a respostas imediatas. Porém, como já descrito, a supressão nutricional da secreção de estrógeno leva a aumentos diretos na concentração de FSH, estimulando a foliculogênese (SCARAMUZZI et al., 2006).

Não foi encontrado efeito significativo ( $P>0,05$ ) das técnicas de indução sobre as concentrações de colesterol e albumina. Ovelhas alimentadas com concentrado durante cinco dias antes da estação de monta apresentaram menores ( $P<0,05$ ) concentrações de colesterol e albumina (Tabela 3). Provavelmente devido ao menor tempo de suplementação do grupo.

Em estudos semelhantes a esta pesquisa, Sensoy et al. (2013) relataram que o tratamento nutricional de curto prazo aumentou as concentrações de colesterol. Já Ying et al. (2013) observaram que a suplementação durante seis dias da fase lútea do ciclo estral diminuíram as concentrações de colesterol no sangue de ovelhas da raça Hu. De acordo com Ying et al. (2014) maiores concentrações de colesterol total no sangue se reflete no fluido folicular de grandes folículos, assim é possível que os ovários recebam colesterol suficiente durante o período de restrição para a biossíntese de hormônios esteroides. Estudando as respostas bioquímicas de ovelhas submetidas ao flushing de curto prazo em região subtropical Gressler et al. (2015) não verificaram diferenças significativas nas concentrações de albumina, somente para os níveis de colesterol total e HDL-colesterol.

Tabela 3. Médias das concentrações de colesterol e albumina (mg/dL) de “Ovelhas Pantaneiras” submetidas a protocolos de indução hormonal de estro e ao efeito macho e suplementadas por diferentes períodos de curto prazo (cinco, oito e 15 dias) antes da estação de monta.

		Técnicas de indução		Períodos de suplementação (dias)		
		Hormonal	Controle	5	8	15
Colesterol	Antes	51,4±3,19	48,2±6,11	59,4±8,05	46,33±4,71	43,19±3,79
	Após	54,5±2,37	51,9±1,80	46,0±2,28b	56,0±2,52a	57,7±2,18a
Albumina	Antes	2,41±0,14	2,07±0,15	2,50±0,17	2,11±0,21	2,13±0,19a
	Após	2,71±0,11	2,60±0,07	2,40±0,12b	2,80±0,10a	2,80±0,09a

Letras diferentes na mesma linha, para cada fator diferem pelo teste de tukey a 5%.

O aumento na produção de metabólitos, como o colesterol, serve de substrato direto para a produção de progesterona, IGF-I, leptina, insulina e glicose, que pode resultar em melhorias nas taxas de fertilidade, devido suas ações indiretas sobre o ovário. Com o aumento das concentrações de colesterol no plasma, há uma liberação para o tecido ovariano, aumentando a concentração de colesterol no fluido folicular e no corpo lúteo (ARMSTRONG et al., 2002).

Os valores de albumina observados neste estudo encontram-se dentro dos valores de referência para a espécie, situados entre 2,4 a 3,0 mg/dL, de acordo com González & Silva (2006). As propriedades ligantes da albumina, como proteína de transporte, incluem afinidades por ácidos graxos, metais e íons, hormônios endógenos e substâncias exógenas ao plasma sanguíneo (HOFFMAN et al., 2001), que serão utilizados pelos tecidos periféricos como fonte de energia (GONZÁLEZ & SILVA, 2003).

Os valores encontrados nesta pesquisa foram inferiores aos encontrados por Peixoto et al. (2010) com ovelhas Ile de France criadas em pastagens naturais e suplementadas com sal orgânico ou comum ( $2,85 \pm 0,055$  e  $2,79 \pm 0,056$  g/dL). O fato da albumina necessitar de períodos longos para apresentar variações, pode explicar os menores teores deste hormônio metabólico em animais suplementados por cinco dias, devido à baixa velocidade de síntese e degradação desta proteína pelo ruminante.

A utilização de técnicas para amenizar a estacionalidade reprodutiva dos ovinos aliada a suplementação nutricional do rebanho, levando a um manejo efetivo da reprodução, é essencial para a produtividade. Segundo Habibizad et al. (2015), a suplementação de curto prazo e a utilização de protocolos hormonais de indução/sincronização de estro pode estimular o crescimento folicular e aumentar a taxa de ovulação e a fertilidade, melhorando o desempenho reprodutivo, assumindo papel importante na atividade cíclica reprodutiva de fêmeas ovinas.

Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) das técnicas de indução ou períodos de suplementação sobre a atividade cíclica reprodutiva (Tabela 4). Entretanto, é importante observar a resposta dos animais que não estavam em atividade cíclica reprodutiva, e que, após a introdução dos machos, reiniciaram a atividade. Tanto tratamento hormonal quanto efeito macho foram eficientes em todos os períodos de suplementação. Estes dados são semelhantes aos encontrados por Sasa et al. (2011), que observaram resultados significativos no retorno da atividade cíclica de ovelhas da raça Santa Inês e a Gottardi et al. (2014) verificando que a suplementação e utilização de protocolo hormonal foi eficiente para induzir o estro em ovelhas Morada Nova e Santa Inês.

Tabela 4. Respostas reprodutivas de “Ovelhas Pantaneiras” submetidas a protocolos de indução hormonal de estro e ao efeito macho e suplementadas por diferentes períodos de curto prazo (cinco, oito e 15 dias) antes da estação de monta.

	Técnicas de Indução		Períodos de suplementação (dias)			Valor P	
	Hormonal	Efeito Macho	5	8	15	Técnicas	Período
ACRan	15/30a	16/30a	10/20a	11/20a	10/20a	0,796	0,935
ACRap	30/30a	29/30a	20/20a	20/20a	19/20a	0,236	0,322
ME	30/30a	18/30b	18/20a	16/20a	14/20a	0,001	0,256
TME	2,17±0,15b	4,05±0,74b	3,05±0,48a	2,86±0,62a	2,26±0,58a	0,005	0,662
PROLI	1,05±0,05a	1,13±0,11a	1,00±0,00a	1,08±0,07a	1,20±0,14a	0,445	0,361

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha, para os dois fatores diferem significativamente a 5% de probabilidade.

\*Significativo pela análise estatística.

ns= não significativo pela análise de variância.

ACR an: número de animais que estavam em atividade cíclica reprodutiva antes da introdução dos machos. ACRap: número de animais que estavam em atividade cíclica reprodutiva depois da introdução dos machos. ME: porcentagem de animais que manifestaram estro nos primeiros quinze dias de estação de monta. TME: tempo para manifestação de estro dos animais que manifestaram nos quinze primeiros dias da estação de monta. PROLI: prolificidade das fêmeas.

Um fato a ser observado é que a perda de ECC interfere diretamente no retorno à atividade reprodutiva por redução do pulso de LH e falhas no desenvolvimento de folículos dominantes (OLA et al., 2004). Scaramuzzi et al. (2006) demonstraram que o balanço energético negativo em ovelhas causa a inibição da secreção de GnRH pelo hipotálamo, diminuição dos pulsos de LH e concentrações de FSH, além da inibição da foliculogênese, levando ao consequente anestro.

Apesar da ausência do efeito das diferentes técnicas reprodutivas e períodos de suplementação no retorno da atividade cíclica reprodutiva, foi observado que a maioria das fêmeas apresentaram ganho no peso vivo e de ECC. Estes fatores podem estar relacionados de forma positiva ao retorno da atividade cíclica das ovelhas.

Hulet et al. (1986) afirmaram que mesmo sendo submetidas a técnicas de indução de estro, como o efeito macho, ovelhas que apresentam baixa condição nutricional tendem a permanecer em anestro. Outro fato que pode estar relacionado, é que animais de raças tropicais, como a ovelha

Pantaneira apresentam sazonalidade reprodutiva mais em razão da disponibilidade de alimentos. E estes animais podem ter o ciclo reprodutivo anual facilmente modificado por interação sociosexual, o que provavelmente justifica a respostas dos animais deste estudo (UNGERFELD et al., 2004).

Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) do período de suplementação isoladamente sobre manifestação de estro. No entanto, foi observada maior ( $P<0,05$ ) manifestação de estro em animais submetidos ao tratamento hormonal (Tabela 4). Foi verificado efeito significativo ( $P<0,05$ ) da técnica de indução também para o tempo de manifestação de estro.

O protocolo à base de esponja de progestágeno, eCG e prostaglandina foi eficiente para induzir a ciclicidade em 100% das ovelhas em até 2,4 dias. Já 60% das fêmeas submetidas ao efeito macho manifestaram estro cerca de 4,0 dias após a introdução dos machos. Estes dados reforçam ao que foi descrito por Horta e Gonçalves (2006) relatando que as primeiras ovulações de fêmeas ovinas submetidas ao efeito macho ocorrem no segundo e terceiro dias após a introdução do macho, entretanto, em sua grande maioria, este aparece como estro silencioso, porém induz a ciclicidade da fêmea, apresentando cio fértil após 17 dias, o que pode ter acontecido neste estudo.

Martemucci e D`Alessandro (2010), trabalhando com protocolos utilizando eCG, GnRH,  $PGF_{2\alpha}$  e benzoato de estradiol, observaram ocorrência de estro em 93,3% das fêmeas em 33,1 horas após a retirada do dispositivo. Segundo os autores o hormônio estimula o crescimento folicular e promove níveis elevados de estrogênio, que melhoram a ocorrência do estro. Gottardi et al. (2014) utilizando protocolo hormonal à base de progestágeno, eCG e cloprostenol por nove dias, para a sincronização de ovelhas Morada Nova e Santa Inês suplementadas com concentrado a 1% do peso vivo em média, verificaram manifestação de estro de 88,2%.

De acordo com Rosa e Bryant (2002) a ovulação em ovelhas após a introdução dos machos pode ocorrer entre 30 e 72 horas, e o intervalo entre o pico de LH e a ovulação estimulada pela presença dos machos é mais constante em animais induzidos. Este fato reforça os dados encontrados neste estudo, em que animais induzidos hormonalmente e na presença dos machos, apresentaram maior taxa de manifestação estral.

De acordo com Dias et al. (2001) a concentração de estro em ovelhas se dá nas primeiras 48 horas, quando utilizados protocolos com eCG, porém o estro pode ocorrer antes deste período, devido ao fato do eCG aumentar a concentração de estrógeno em decorrência do efeito estimulatório sobre o crescimento dos folículos, que segundo Rodrigues et al. (2004), o que induz o comportamento de estro e a ocorrência do pico pré-ovulatório de LH.

Aliado a isso, o efeito benéfico da nutrição pode ocorrer, pois segundo Habibizad et al. (2015) o comportamento estral de fêmeas ovinas alimentadas com dietas de alta energia pode estar

relacionado ao aumento do número de folículos pré-ovulatórios no momento da retirada da esponja, pois a suplementação por um curto período de tempo, de 8 a 4 dias antes da ovulação, parece estimular a foliculogênese, aumentando o número de folículos e, conseqüentemente, a taxa de ovulação (MUÑOZ-GUTIERREZ et al., 2002; BERLINGUER et al., 2012).

Para o número de fêmeas prenhes foi observado efeito ( $P < 0,05$ ) da interação entre técnicas de indução e períodos de suplementação (Tabela 5). Foi observado que no grupo submetido à suplementação de 15, houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) do estímulo hormonal.

Tabela 5. Taxa de prenhez que foram submetidas ou não a protocolos de indução hormonal de estro e suplementadas por diferentes períodos de curto prazo (15, 8 e cinco dias) antes da estação de monta.

Técnicas de Indução <sup>ns</sup>			
Períodos <sup>ns</sup>	Hormonal	Efeito Macho	Médias
15	10/10A	5/10B	<b>75</b>
8	9/10A	9/10A	<b>90</b>
5	7/10A	9/10A	<b>80</b>
Médias	<b>26/30</b>	<b>23/30</b>	

\* Letras maiúsculas diferentes diferem pelo teste de tukey a 5%.

<sup>ns</sup> Não significativo pela análise de variância.

Viñoles et al. (2009), testando suplementação nutricional por sete dias sobre a melhoria na taxa de ovulação de ovelhas Corriedale induzidas ao estro com esponjas, verificaram taxas de prenhez de 91%. Em pesquisa semelhante, Habibizad et al. (2015), trabalhando com grupos de ovelhas suplementadas com alta energia e ovelhas suplementadas submetidas à injeção de eCG verificaram taxas de prenhez de 93,3% e 86,7%, respectivamente. De acordo com Ribeiro et al. (2003), para se alcançar uma taxa de prenhez acima de 90%, as fêmeas ovinas necessitam apresentar um ECC igual a 3. Neste estudo, ovelhas apresentaram taxas próximas a 90%, com ECC menores, indicando a adaptação dos animais, a uma condição de restrição nutricional.

Um outro fator que possivelmente pode estar relacionado ao menor desempenho dos animais, é a mortalidade embrionária. Na espécie ovina, há uma mortalidade embrionária, ligada a aspectos nutricionais, altas temperaturas, estresse, raça, local, época do ano, etc (MORAES, 1992). Segundo Nancarrow (1994), embriões de ovelhas com condição corporal baixa no momento da fecundação e no decorrer da gestação estão mais sujeitos à mortalidade embrionária precoce.

Muitos trabalhos buscam conhecer melhor os mecanismos fisiológicos envolvidos na foliculogênese, na interação entre hormônios, ovulação e taxa de ovulação de fêmeas ovinas submetidas à manipulação nutricional de curto prazo (YING et al., 2011; VIÑALES et al., 2012; HABIBIZAD et al., 2015). Porém, poucos trabalhos relacionados ao efeito *imediato e dinâmico* da nutrição sobre a reprodução de ovinos avaliam o nascimento de cordeiros. Neste estudo não foi mensurada a taxa de ovulação, porém foi calculada a prolificidade das fêmeas, que é determinada pela taxa de ovulação.

Não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) das técnicas de indução ou dos períodos de suplementação sobre a prolificidade (Tabela 4). Em estudo semelhante a esta pesquisa, Habibizad et al. (2015) trabalhando com suplementação de curto prazo de alta energia e com a utilização de protocolos com eCG, não verificaram diferença na prolificidade das ovelhas. Segundo o autor a injeção de eCG mais a suplementação de curto prazo aumentou o nascimento de gêmeos. No entanto, o número de cordeiros por ovelha foi semelhante quando comparado aos animais que apenas foram suplementados e não passaram por tratamento hormonal.

Molle et al. (1997) afirmaram em seu estudo que o aumento do nível nutricional pode influenciar ou estar associado às perdas embrionárias. Porém, estudos (KLEEMANN et al., 1994; VIÑALES et al., 2012) revelam que este não é um bom indicativo para justificar menores taxas de prolificidade, pois os autores afirmam que há um aumento na prolificidade ou diminuição nas perdas reprodutivas quando ovelhas são alimentadas antes da estação de monta. Outro fator que pode estar relacionado, é a característica de animais que se desenvolvem ou são adaptados a algumas regiões de difíceis condições climáticas e nutricionais podem apresentar baixa prolificidade.

Lassoued et al. (2004) estudando a suplementação de ovelhas localmente adaptadas à Tunísia, afirmou que as possíveis razões da baixa prolificidade podem estar relacionadas ao fato de ovelhas que se adaptam a condições nutricionais e climáticas difíceis, podem ter limitações genéticas à criação de mais de um cordeiro e que os extremos na alimentação dos animais, alto e baixo, devem ser evitados a fim de se atingir melhores níveis de sobrevivência embrionária. O grupamento genético ovino pantaneiro tem origem no Pantanal, bioma singular que exerce seleção natural intensa nos animais domésticos naturalizados. Devido às condições ambientais reinantes na planície alagada, a ovelha Pantaneira possivelmente desenvolveu características adaptativas, o que pode justificar a baixa prolificidade dos animais.

Os diferentes períodos de suplementação alimentar de curto prazo antes da estação de monta não influenciaram as respostas reprodutivas das fêmeas, demonstrando que, em Ovelhas Pantaneiras, a utilização de protocolos de suplementação de curto prazo pode ser útil. O protocolo hormonal de

indução de estro mostrou-se eficaz. Em ovelhas Pantaneiras, o uso do efeito macho no rebanho, associado à suplementação alimentar de curto prazo foi capaz de promover a ciclicidade das fêmeas.

### Referências

ARMSTRONG, D. G.; GONG, J. G.; GARDNER, J. O.; BAXTER, G.; HOGG, C. O.; WEBB, R. Steroidogenesis in bovine granulosa cells: the effect of short-term changes in dietary intake. **Reproduction**, v.123, p.371-378, 2002.

BERLINGUER, F.; GONZALEZ-BULNES, A.; CONTRERAS-SOLIS, I.; SPEZZIGU, A.; TORRES-ROVIRA, L.; SUCCU, S.; NAITANA, S.; LEONI, G. G. Glucogenic supply increases oocyte developmental competence in sheep. **Reproduction Fertility and Development**, East Melbourne, v. 24, p.1055–1062, 2012.

BRANCA, A.; MOLLE, G.; SITZIA, M. et al. Short-term dietary effects on reproductive wastage after induced ovulation and artificial insemination in primiparous lactating Sarda ewes. **Animal Reproduction Science**, v.58, p.59-71, 2000.

CALDEIRA, R. M.; VAZ PORTUGAL, A. Condição corporal: conceitos, métodos de avaliação e interesse da sua utilização como indicador na exploração de ovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.93, n.526, p.95-102, 1998.

DIAS, F.E.F.; LOPES JÚNIOR, E. S.; VILAROEL, A. B. S. et al. Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina corionica equine. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v.53, p.618-623, 2001.

GRESSLER, M. A. L.; SOUZA, M. I. L.; SOUZA, A. S.; FILIÚ, W. F. O.; AGUENA, S. M.; FRANCO, G. L. Respostas bioquímicas de ovelhas submetidas a *flushing* de curto prazo em região subtropical. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, v.16, n.1, p.210-222, 2015.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 198p. 2003.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 357p. 2006.

GOTTARDI, F. P.; SOUZA JÚNIOR, A.; BARBOSA, Y. G. S.; MARQUES, C. A. T.; BEZERRA, L. R.; ARAÚJO, M. J.; MINGOTI, G. Z.; TORREÃO, J. N. C. Efeito do flushing sobre o

- desempenho reprodutivo de ovelhas Morada Nova e Santa Inês submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.2, p.329-338, 2014.
- HABIBIZAD, J.; RIASI, A.; KOHRAM, H.; RAHMANI, H. R.; Effect of feeding greater amounts of dietary energy for a short-term with or without eCG injection on reproductive performance, serum metalolites and hormones in ewes. **Animal Reproduction Science**, v.160, p.82-89, 2015.
- HOFFMAN, P. C.; ESSER, N. M.; BAUMAN, L. M.; DENZINE, S. L.; ENGSTROM, M. CHESTER-JONES, H. Effect of dietary protein on growth and nitrogen balance of Holstein heifers. **Journal Dairy Science**, v.84, p.843-847, 2001.
- HORTA, A. E. M.; GONÇALVES, S. C. Bioestimulação pelo efeito macho na indução e sincronização da actividade ovárica em pequenos ruminantes. IN: **Anais...** XVI Congresso de Zootecnia “saber produzir, saber transformar”. Escola Superior Agrária de Castelo Branco. 2006.
- HULET, C. V.; SHUPE, W. L.; ROSS, T. et al. Effects of nutritional environment and ram effect on breeding season in range sheep. **Theriogenology**, v.25, p.317-323, 1986.
- KLEEMANN, D. O.; WALKER, S. K.; SEAMARK, R. F. Enhanced fetal growth in sheep administered progesterone during the first three days of pregnancy. **Journal Reproduction Fertility**, v.102, p.411-417, 1994.
- LASSOUED, N.; REKIK, M.; MAHOUACHI, M.; HAMOUDA, B. M. The effect of nutrition prior to and during mating on ovulation rate, reproductive wastage, and lambing rate in three sheep breeds. **Small Ruminant Research**, v.52, p.117-125, 2004.
- MARTIN, G. B.; MILTON J. T. B.; DAVIDSON, R. H.; BANCHERO HUNZICKER, G. E.; LINDSAY, D. R.; BLACHE, D. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, p.231-245, 2004.
- MARTEMUCCI, G.; D`ALESSANDRO, A. G. Estrous and fertility responses of dairy ewes synchronized with combined short-term GnRH, PGF<sub>2</sub> and estradiol benzoate treatments. **Small Ruminant Research**, v.93, p.41-47, 2010.
- MINTON, J. E. Role of photore factoriness in on set of anoestrus in Rambouillet x Dorset ewes. **Journal Reproduction Fertility**, v.89, p.261-268, 1990.

MOLLE, G.; LANDAU, S.; BRANCA, A.; SITZIA, M.; FOIS, N.; LIGIOS, S.; CASU, S. Flushing with soybean meal can improve reproductive performances in lactating Sarda ewes on mature pasture. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 24, p.157-165, 1997.

MORAES, J. C. F. A. Mortalidade embrionária e a eficácia da inseminação artificial em ovinos. **Ciência Rural**, v.22, p.367-372, 1992.

MUNOZ-GUTIERREZ, M.; BLACHE, D.; MARTIN, G. B.; SCARAMUZZI, R. J. .Folliculogenesis and ovarian expression of mRNA encodingaromatase in anoestrous sheep after 5 days of glucose or glucosamine infusion or supplementary lupin feeding. **Reproduction**, Dublin, v. 124, p.721–731, 2002.

NANCARROW, C. D. Embryonic mortality in the ewe and doe. In: ZAVY, M. T.; GEISERT, R. D. Embryonic mortality in domestic species, p.79-97, 1991.

NUTRIENT REQUIREMENTS OF SMALL RUMINANTS –NRC: sheep, goats, cervids and new world camelids. Washington: National Academy of Science, 347p, 2007.

PEIXOTO, L. A. O.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; NORNBORG, J. L.; PAZINI, M. Desempenho reprodutivo e metabólitos sanguíneos de ovelhas Ile de France sob suplementação com sal orgânico ou sal comum durante a estação de monta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.191-197, 2010.

RIBEIRO, L. A. O.; FONTANA, C. S.; WALD, V. B.; GREGORY, R. M.; MATTOS, R. C. Relação entre condição corporal e a idade das ovelhas no encarneamento com a prenhez. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.357-361, 2003.

RODRIGUES, L. F. S.; ARAUJO, A. A.; NUNES, J. F. et al. Sincronização do estro em ovelhas deslanadas: efeito de diferentes doses de gonadotrofina coriônica equine sobre a taxa de ovulação. **Revista Ciências Agrárias**, v.41, p.215-222, 2004.

ROSA, H. J. D.; BRYANT, M. J. The “ram effect” as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. **Small Ruminant Research**, v.45, p.1-16, 2002.

ROBINSON, J. J.; ASHWORTH, C. J.; ROOKE, J. A.; MITCHELL, L.M.; CEVOY, T. G. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology**, v. 126, p. 259–276, 2006.

SASA, A.; NONAKA, K. O.; BALIEIRO, J. C. C.; COELHO, L. A. Progesterona plasmática de ovelhas submetidas ao efeito-macho e mantidas sob diferentes condições nutricionais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.63, n.5, p.1066-1072, 2011.

SENOZY, W.; ABDEL-RAHEEM, S. M.; ABD-ALLAH, M.; FAHMY, S.; HASSAN, E. H.; DERAR, R. I. Effect of transient high-energy diets just after ovulation on ovarian performance and metabolic status in cyclic ewes. **Small Ruminant Research**, v.109, p.152-155, 2013.

SCARAMUZZI, R. J.; CAMPBELL, B. K.; DOWNING, J. A.; KENDALL, N. R.; KHALID, M.; MUNOZ-GUTIERREZ, M.; SOMCHIT, A. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. **Reproduction Nutrition Development**, Paris v. 46, p.339–354, 2006.

UNGERFELD, R.; FORSBERG, M.; RUBIANES, E. Overview of the response of anoestrus ewes to the ram effect. **Reproduction Fertility and development**, v.16, p.479-490, 2004.

VIÑALES, C.; FORSBERG, M.; MARTIN, G. B.; CAJARVILLE, C.; REPETTO, J.; MEIKLE, A. Short-term nutritional supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. **Reproduction**, v. 129, p.299–309, 2005.

VIÑALES, C.; MEIKLE, A.; MARTIN, G. B. Short-term nutritional treatments grazing legumes or feeding concentrates increase prolificacy in Corriedale ewes. **Animal Reproduction Science**, Manchester, v. 113, p.82–92, 2009.

VIÑALES, A. B. C.; GLOVER, A. K. M. M.; PAGANONIA, B. L.; MILTON, A. J. T. B.; MARTIN, G. B. Embryo losses in sheep during short-term nutritional supplementation. **Reproduction Fertility and Development**, v.24, p.1040-1047, 2012.

VIÑALES, C.; PAGANONI, B. L.; MCNATTY, K. P.; HEATH, D. A.; THOMPSON, A. N.; GLOVER, K. M. M.; MILTON, J. T. B.; MARTIN, G. B. Follicle development, endocrine profiles and ovulation rate in adult Merino ewes: effects of early nutrition (pre- and post-natal) and supplementation with lupin grain. **Reproduction**, Dublin, v. 147, p.101–110, 2014.

YING, S.; WANG, Z.; WANG, C.; NIE, H.; HE, D.; JIA, R.; WU, Y.; WAN, Y.; ZHOU, Z.; YAN, Y.; ZHANG, Y.; WANG, F. Effect of different levels of short-term feed intake on folliculogenesis and follicular fluid and plasma concentrations of lactate dehydrogenase, glucose, and hormones in Hu sheep during the luteal phase. **Reproduction**, Dublin, v. 142, p.699–710, 2011.

YING, S. J.; XIAO, S. H.; WANG, C. L.; ZHONG, B. S.; ZHANG, G. M.; WANG, Z. Y.; HE, D. Y.; DING, X. L.; XING, H. J.; WANG, F. Effect of nutrition on plasma lipid profile and mRNA levels of ovarian genes involved in steroid hormone synthesis in Hu sheep during luteal phase. **Journal Animal Science**, v.91, p.5229-5239, 2013.

## **CAPÍTULO 3**

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ovinocultura vem crescendo e se destacando como alternativa de produção e rentabilidade para pequenos, médios e grandes produtores, além da abertura de mercado que vem em crescente no panorama nacional. Neste cenário torna-se importante a necessidade de estudar e aplicar novas tecnologias para aumento do desempenho produtivo e reprodutivo. Com necessidade de produção de alimentos em larga escala, a ativação da reprodução através de métodos nutricionais é uma alternativa para aumento na produção de cordeiros.

Os diferentes períodos de suplementação alimentar de curto prazo antes da estação de monta não influenciou as respostas reprodutivas das fêmeas, demonstrando que em Ovelhas Pantaneiras a utilização de protocolos de suplementação a curto prazo podem ser utilizados. O protocolo hormonal de indução de estro demonstrou-se eficaz na indução de estro. Em Ovelhas Pantaneiras, a introdução do macho no rebanho associado à suplementação alimentar de curto prazo foi capaz de promover a ovulação de forma satisfatória. Os resultados do presente estudo colaboram com o conhecimento sobre o desempenho de fêmeas ovinas do grupo genético Ovelha Pantaneira na contra estação reprodutiva, demonstrando que apesar dos animais serem considerados com baixo grau de estacionalidade, a adoção de algumas estratégias nutricionais sobre o manejo reprodutivo para o aumento da produtividade destes rebanhos torna-se interessante e devem ser pesquisados.

Dessa forma, torna-se necessária a realização de novas pesquisas sobre a utilização de suplementação por curtos períodos em ovelhas mantidas em sistemas de pastejo de capim *Brachiaria* na região central do Brasil, aumentando os índices produtivos do rebanho e contribuindo para um conceito atual “limpo, verde e ético” de produção animal, levando aos consumidores produtos de qualidade.