



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

GABRIELA RODRIGUES DE PAULA

**EFEITO DO *FLUSHING* ALIMENTAR SOBRE AEFICIÊNCIA
PRODUTIVA E REPRODUTIVA EM OVELHAS**

Londrina
2023

GABRIELA RODRIGUES DE PAULA

**EFEITO DO *FLUSHING* ALIMENTAR SOBRE AEFICIÊNCIA
PRODUTIVA E REPRODUTIVA EM OVELHAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Edson Luís de Azambuja
Ribeiro

Londrina
2023

P324e DE PAULA, GABRIELA RODRIGUES .
EFEITO DO FLUSHING ALIMENTAR SOBRE A EFICIÊNCIA PRODUTIVA E
REPRODUTIVA EM OVELHAS / GABRIELA RODRIGUES DE PAULA. -
Londrina, 2023.
68 f. : il.

Orientador: Edson Luiz de Azambuja Ribeiro.
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de
Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência
Animal, 2023.

Inclui bibliografia.

1. Nutrição animal - Tese. 2. Reprodução animal - Tese. 3. Santa Inês - Tese.
4. Flushing alimentar - Tese. I. de Azambuja Ribeiro, Edson Luiz. II. Universidade
Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação
em Ciência Animal. III. Título.

CDU 636

GABRIELA RODRIGUES DE PAULA

**EFEITO DO *FLUSHING* ALIMENTAR SOBRE AEFICIÊNCIA
PRODUTIVA E REPRODUTIVA EM OVELHAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em ciência animal da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientador: Prof^o Dr^o Edson Luis de
Azambuja Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof.^a Dr.^a Sandra Maria Simonelli
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof^o Dr^o Fernando Augusto Grandis
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 15 de junho de 2023.

Dedico este trabalho a minha mãe Maria, por sempre acreditar em mim e por ter abdicado sua vida em prol da felicidade de seus filhos.

À minha família e amigos, nada disso teria sentido se vocês não existissem em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar sonhos nesta existência. Obrigada por me permitir crescer, pela tolerância, compreensão e infinito amor.

Ao professor Edson Luís de Azambuja Ribeiro, pela orientação, dedicação e competência. Obrigada por me motivar, incentivar e acreditar em mim. Será sempre mestre e exemplo de profissionalismo e paciência.

Aos professores que contribuíram ao longo da jornada, e aos membros da banca examinadora, professora Sandra Maria Simonelli e professor Fernando Augusto Grandis que gentilmente aceitaram colaborar com meu crescimento.

A amiga Bruna Silva Marestone, pelos trabalhos realizados em conjunto e, principalmente, pela preocupação e apoio. A todos os demais amigos da UEL, obrigada pelo convívio, aprendizado e amparo.

A Fazenda Escola (FAZESC-UEL) que se tornou uma segunda casa e a todos os seus colaboradores pelo apoio, paciência e aprendizado. Ao Laboratório de Nutrição Animal (LANA-UEL) e seus colaboradores pelas instruções e auxílio na realização das análises bromatológicas.

À minha família, tios (as), primos (as), cunhada, sobrinho, pelo apoio e compreenderem meu isolamento em dias importantes. À minha mãe meu agradecimento especial, por lições diárias de amor, companheirismo, dedicação, caridade, abnegação e perdão que me proporciona a cada novo dia. E ao meu pai e irmãos, sempre prontos a me apoiar em tudo nesta vida. Sinto-me orgulhosa e privilegiada por ter uma família tão especial.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

“Não há no mundo exagero mais belo que a gratidão.”

Jean de la Bruyere.

DE PAULA, Gabriela Rodrigues. **Efeito do *flushing* alimentar sobre a eficiência produtiva e reprodutiva em ovelhas**. 2022. 68 f. Dissertação em Ciência animal– Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

RESUMO

A raça Santa Inês apresenta boa habilidade materna, destaca-se na produção de leite, produzindo bons cordeiros. Assim, faz-se importante, estudar estratégias de suplementação alimentar para pequenos ruminantes. Neste sentido, enquadra-se a implementação do *flushing* alimentar, utilizado para complementar os requerimentos de energia e aumentar a taxa de sobrevivência embrionária. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do *flushing* alimentar sobre o desempenho produtivo e reprodutivo em ovelhas. Foram utilizados três manejos alimentares diferentes em 60 fêmeas em delineamento inteiramente casualizado, sendo o tratamento 1 (controle) sem suplementação, o tratamento 2 com suplementação de 0,50% do peso corporal e o tratamento 3 com suplementação de 1,00% do peso corporal, de uma mistura concentrada de milho, farelo de soja, aveia, calcário, fosfato bicálcico, mistura mineral, ureia e levedura. O experimento foi implementado três semanas antes da estação de monta e permaneceu até a terceira semana da estação reprodutiva, sendo 46 dias de acasalamento com carneiros da mesma raça utilizando monta natural. Foram avaliados os pesos e escores de condição corporal no início da suplementação alimentar e no início e final da estação de monta e os ganhos de pesos entre esses períodos. Além disso, foi avaliada a produção de leite das fêmeas, bem como os pesos, ganhos de peso dos cordeiros e medidas biométricas de comprimento, altura e perímetro torácico do nascimento ao desmame. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se 5% de significância. Não houve efeito dos tratamentos sobre os pesos e ganho médio diário de peso, escore de condição corporal e produção de leite nas ovelhas. Porém, as ovelhas que receberam suplementação tenderam ($P < 0,08$) a apresentar maior percentagem de partos gemelares: 19,05; 52,94 e 44,44%, respectivamente, para o controle, 0,5% e 1,0% de suplementação. Os cordeiros não apresentaram diferenças significativas de peso e medidas biométricas com relação aos tratamentos recebidos pelas ovelhas, ou devido ao sexo. Os cordeiros provenientes de partos simples foram mais pesados que os oriundos de partos gemelares ($P < 0,05$) desde o nascimento (4,59 vs 3,68 kg) até o desmame (18,01 vs 13,07 kg). Porém, quando os pesos dos gêmeos foram somados, os gemelares apresentaram maiores ($P < 0,05$) pesos ao desmame (24,17 vs 18,06 kg). Cordeiros de partos simples se apresentaram cerca de 3,7 cm de comprimento maiores, em torno de 2,8 cm mais altos e 3,19 cm maiores em perímetro torácico em comparação ao parto gemelares. ($P < 0,05$). As ovelhas com partos gemelares tenderam ($P < 0,09$) a ser mais eficientes que as de parto simples (41,39 vs 36,07 kg de cordeiros desmamados por 100 kg de ovelhas). Conclui-se que o uso do *flushing* alimentar a base de milho, farelo de soja e aveia não influenciou o pesos e produção do leite de ovelhas, mas melhorou a percentagem de partos gemelares, e que ovelhas com partos gemelares são mais eficientes do que ovelhas com partos simples.

Palavras-chave: Gêmeos; Nutrição; Ovinos; Prolificidade; Reprodução.

DE PAULA, Gabriela Rodrigues. **Effect of *flushing* on productive and reproductive efficiency in ewes**. 2022. 68 f. Dissertation in Animal Science – State University of Londrina, Londrina, 2022.

ABSTRACT

The Santa Inês breed demonstrates good maternal ability and stands out in milk production, yielding high-quality lambs. Therefore, it is important to study feeding supplementation strategies for small ruminants. In this context, the implementation of *flushing* feeding is relevant, as it helps meet energy requirements and increases embryonic survival rate. Three different feeding management approaches were employed in 60 females using a completely randomized design. Treatment 1 (control) involved no supplementation, Treatment 2 included supplementation of 0.50% of body weight, and Treatment 3 involved supplementation of 1.00% of body weight with a concentrated mixture of corn, soybean meal, oats, limestone, dicalcium phosphate, salt, urea, and yeast. The supplementation began three weeks prior to the mating season and continued until the third week of the reproductive season, which spanned 46 days of natural mating with rams of the same breed. Weights and body condition scores were evaluated at the beginning of feeding supplementation, as well as at the start and end of the mating season, along with weight gains during these periods. Additionally, milk production of the females was assessed, along with the weights, weight gains, and biometric measurements of length, height, and chest circumference of the lambs from birth to weaning. The data were subjected to variance analysis, with a significance level of 5%. There was no significant effect of the treatments on the weights, average daily weight gain, body condition score, and milk production of the ewes. However, ewes that received supplementation tended to exhibit a higher percentage of twin births: 19.05%, 52.94%, and 44.44% for the control, 0.5% supplementation, and 1.0% supplementation, respectively. The lambs did not show significant differences in weight and biometric measurements based on the treatments received by the ewes or due to gender. Lambs from single births weighed more than those from twin births (4.59 kg vs 3.68 kg) from birth to weaning (18.01 kg vs 13.07 kg), with the summed weights of twin lambs being significantly higher (24.17 kg vs 18.06 kg). Lambs from single births were approximately 3.7 cm longer, 2.8 cm taller, and had a 3.19 cm larger chest circumference compared to lambs from twin births. Ewes with twin births tended to be more efficient than those with single births (41.39 kg of weaned lambs per 100 kg of ewes vs 36.07 kg). In conclusion, the use of corn, soybean meal, and oat-based *flushing* feeding did not influence the weights and milk production of ewes, but improved the percentage of twin births. Moreover, ewes with twin births are more efficient than ewes with single births.

Keywords: Twins; Nutrition; Sheep; Prolificacy; Reproduction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produção de carne (t), produção de leite (t) e produção de lã (t) nos continentes em 2021.....	16
Figura 2 – Maiores produtores de ovinos de acordo com o número de cabeças de ovinos no ano de 2021	17
Figura 3 – Produção de carne (t) nos países da União Europeia e Estados Unidos em 2021.....	19
Figura 4 – Evolução da produção de carne ovina no Brasil de 2017 a 2021.....	20
Figura 5 – Sazonalidade nos ovinos.....	26
Figura 6 – Mecanismo do fotoperíodo.....	26
Figura 7 – Desenvolvimento do folículo dominante durante o ciclo estral de ruminantes.....	29
Figura 8 – Fases do ciclo estral de fêmeas ovinas e curva de concentração dos hormônios envolvidos no processo	30
Figura 9 – Regulação da foliculogênese e da taxa de ovulação na ovelha.	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química-bromatológica dos alimentos utilizados	53
Tabela 2 – Médias (\pm desvios padrões) para P (kg) e ECC para as ovelhas, de acordo com os tratamentos	55
Tabela 3 – Médias (\pm desvios padrões) para P (kg) das ovelhas ao parto e ao desmame de acordo com os tratamentos	56
Tabela 4 – Médias (\pm desvios padrões) para P (kg) das ovelhas ao parto e ao desmame, de acordo com o TP e o SC	57
Tabela 5 – Médias (\pm desvios padrões) para PL (ml) em um período de 24 horas de acordo com os tratamentos das ovelhas	58
Tabela 6 – Médias (\pm desvios padrões) para PL (mL) e de acordo com o TP e SC...	59
Tabela 7 – Médias (\pm desvios padrões) para P (kg) e medidas corporais (cm) para os cordeiros, de acordo com os tratamentos das ovelhas	60
Tabela 8 – Médias (\pm desvios padrões) para pesos (kg) e medidas corporais (cm) para os cordeiros, de acordo com o TP e SC.....	61
Tabela 9 – Médias (\pm desvios padrões) para PCD (cordeiros gêmeos somados), para a eficiência da ovelha (kg), e percentagens de partição e de partos gemelares, de acordo com os tratamentos	62
Tabela 10 – Médias (\pm desvios padrões) para PCD (cordeiros gêmeos somados) e para a eficiência da ovelha (kg), de acordo como TP e o SC	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
UEL	Universidade Estadual de Londrina
AL	Altura
cm	Centímetro
CO	Comprimento
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
ECC	Escore de Condição Corporal
ECCI	Escore de Condição Corporal no Início da suplementação
ECCF	Escore de Condição Corporal ao Final da estação de monta
EE	Extrato Etéreo
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FSH	Hormônio Folículo Estimulante
g	grama
GECC	Ganho de Escore de Condição Corporal
GMD	Ganho Médio Diário
GMDI	Ganho Médio Diário no Início da suplementação
GMDF	Ganho Médio Diário ao Final da estação de monta
GMDLACT	Ganho Médio Diário durante a Lactação
GPC	Ganho de Peso dos Cordeiros
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IS	Início da Suplementação Alimentar
Kg	Quilograma
L	Litro
LH	Hormônio Luteinizante
ml	Mililitro
MM	Matéria Mineral
MS	Matéria Seca
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais
PD	Peso ao Desmame

PB	Proteína Bruta
PCD	Peso dos Cordeiros ao Desmame
PCN	Peso dos Cordeiros ao Nascimento
PI	Peso no Início da suplementação alimentar
PF	Peso ao Final da estação de monta
PL	Produção de Leite
PP	Peso ao Parto
PT	Perímetro Torácico
PTCD	Peso Total de Cordeiros Desmamados
PTCN	Peso Total de Cordeiros Nascidos
SEAB	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná
SC	Sexo do cordeiro
t	Tonelada
TP	Tipo de parto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 PANORAMA DA OVINOCULTURA NO MUNDO.....	16
2.1.1 Ovinocultura no Brasil	19
2.1.1.1 Ovinocultura no Paraná.....	21
2.2 RAÇA SANTA INÊS	23
2.3 REPRODUÇÃO DE OVINOS.....	25
2.3.1 Fisiologia da reprodução da fêmea ovina.....	27
2.4 NUTRIÇÃO E REPRODUÇÃO.....	31
2.5 UTILIZAÇÃO DO <i>FLUSHING</i> ALIMENTAR EM FÊMEAS OVINAS	34
2.6 ÍNDICES PRODUTIVOS E REPRODUTIVOS	36
3 REFERENCIAS.....	39
4HIPÓTESE	47
5 OBJETIVOS.....	48
4.1 OBJETIVO GERAL	48
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	48
6 ARTIGO – EFEITO DO <i>FLUSHING</i> ALIMENTAR SOBRE A EFICIÊNCIA PRODUTIVA E REPRODUTIVA EM OVELHAS	49
5.1 INTRODUÇÃO.....	50
5.2 MATERIAL E METODOS.....	51
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
5.4REFERÊNCIAS.....	64

1 INTRODUÇÃO

Na produção de ovinos, o fator de maior custo produtivo é a nutrição dos animais, que afeta diretamente a rentabilidade e a produtividade desse setor, além de ser um dos principais reguladores da atividade reprodutiva, ocasionando um efeito a longo prazo na espécie. Esse fator baseia-se diretamente na estratégia de manejo nutricional adequada, com o propósito de promover a expressão do potencial reprodutivo (BOUCINHAS, SIQUEIRA & MAESTÁ, 2006).

A relação entre a nutrição e o desempenho reprodutivo no animal engloba vários aspectos. Sabe-se que a nutrição, quando disponível dentro dos padrões de manutenção, oferece nutrientes necessários para realizar as funções fisiológicas, dessa maneira atuam no metabolismo do animal e imediatamente na quantidade circulante de hormônios (BARROS *et al.*, 2009). Por essa razão, interfere na fertilidade do animal uma vez que os nutrientes são requeridos na produção e desenvolvimento folicular, no processo de ovulação, na maturação do oócito, na fertilização, na sobrevivência embrionária, na gestação e no desenvolvimento da prole (BOMFIM, ALBUQUERQUE & SOUZA, 2014). Nesse sentido, buscar alternativas para suprir as exigências nutricionais dos ovinos, com métodos alternativos, visando maior desenvolvimento reprodutivo e maior rentabilidade da atividade, é de fundamental importância.

A implementação do *flushing* pode ser utilizada como forma de padronização do rebanho com o objetivo de promover o desenvolvimento de maior número de cordeiros desmamados por ovelha, e deste modo, alcançar resultados positivos ao longo da cadeia produtiva (BOUCINHAS, SIQUEIRA & MAESTÁ, 2006; BARROS *et al.*, 2009). O *flushing* consiste em uma suplementação alimentar, algum tempo antes e algum tempo após a concepção da fêmea, ocasionando assim, melhora em seu escore de condição corporal, promovendo resultados superiores na qualidade da prole (GOTTARDI *et al.*, 2014). O reforço alimentar é principalmente energético, sem deixar de lado os níveis proteicos essenciais para a manutenção dos animais. Esse mecanismo pode ser atingido com o manejo nutricional a base de pastagens ricas em nutrientes, aliada a suplementação com fontes de proteínas e ou com alimentos concentrados ricos em energia (VALENTIM *et al.*, 2016).

A suplementação energética e proteica em animais de produção, causam efeitos no sistema endócrino ligados ao desenvolvimento reprodutivo. A energia é o nutriente que possui mais afinidade em relação à eficiência reprodutiva, possui ações

sinérgicas e interações que provocam resultados positivos no desempenho das matrizes. A proteína se comporta como o constituinte vital para a manutenção, desenvolvimento e reprodução (VANDERBEG *et al.*, 2016; LENZ SOUZA; GRESSLER; URIBE-VELÁSQUEZ, 2014).

Programas de alimentação com alto teor energético são abordagens para aumentar os folículos médios e grandes, hormônios reprodutivos e metabólicos e contribuem para uma melhor taxa de fertilidade, porcentagem de parto e a um melhor desempenho reprodutivo e eficiência nos animais (ASGARI *et al.*, 2017).

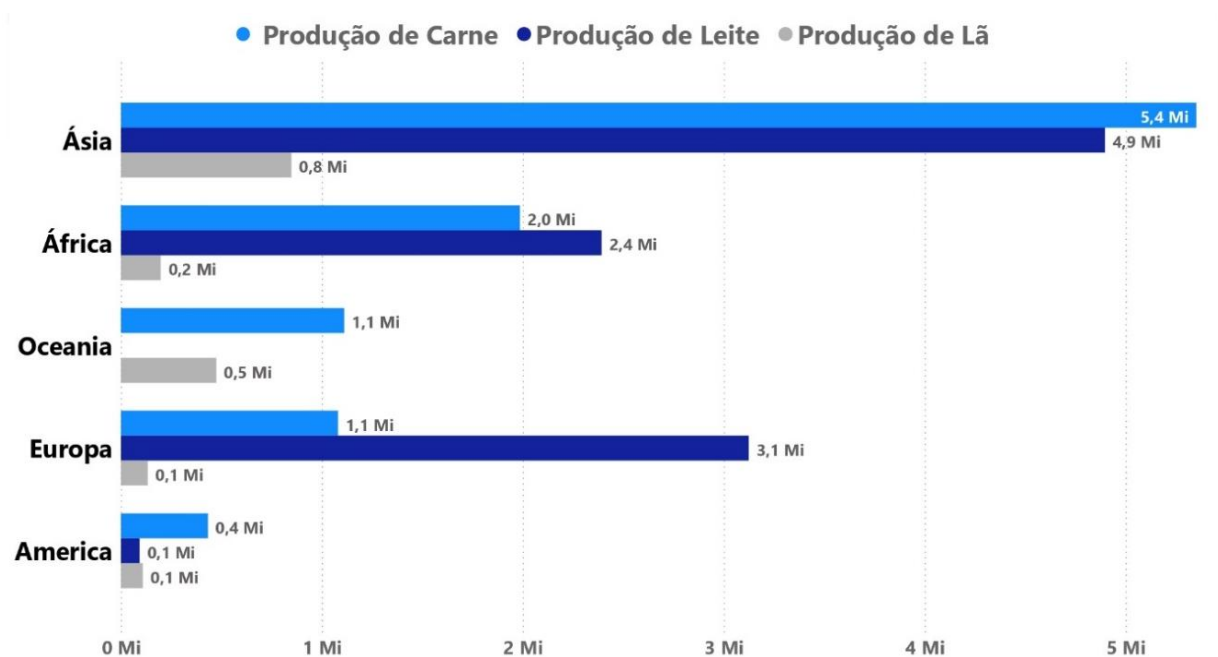
O resultado de dietas com elevado teor de proteínas tem se mostrado incerto, acarretando decréscimo na fertilidade, baixo desempenho reprodutivo e queda na produção de leite da matriz, afirmando a necessidade de estabelecer um manejo nutricional adequado para adquirir resultados satisfatórios para o rebanho (WICPOLT *et al.*, 2019). Desta maneira, é fundamental se avaliar o desempenho reprodutivo e produtivo de fêmeas ovinas submetidas a diferentes manejos alimentares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PANORAMA DA OVINOCULTURA NO MUNDO

O consumo de carne ovina no mundo é variável em razão a fatores culturais, econômicos, sociais e geográficos. A ovinocultura está presente em todos os continentes (Figura 1) com criações altamente tecnificadas produzindo principalmente carne, leite e lã (FAOSTAT, 2021). A cadeia produtiva de ovinos também se apresenta como exploração de subsistência em diversas regiões do planeta (VIANA, 2008).

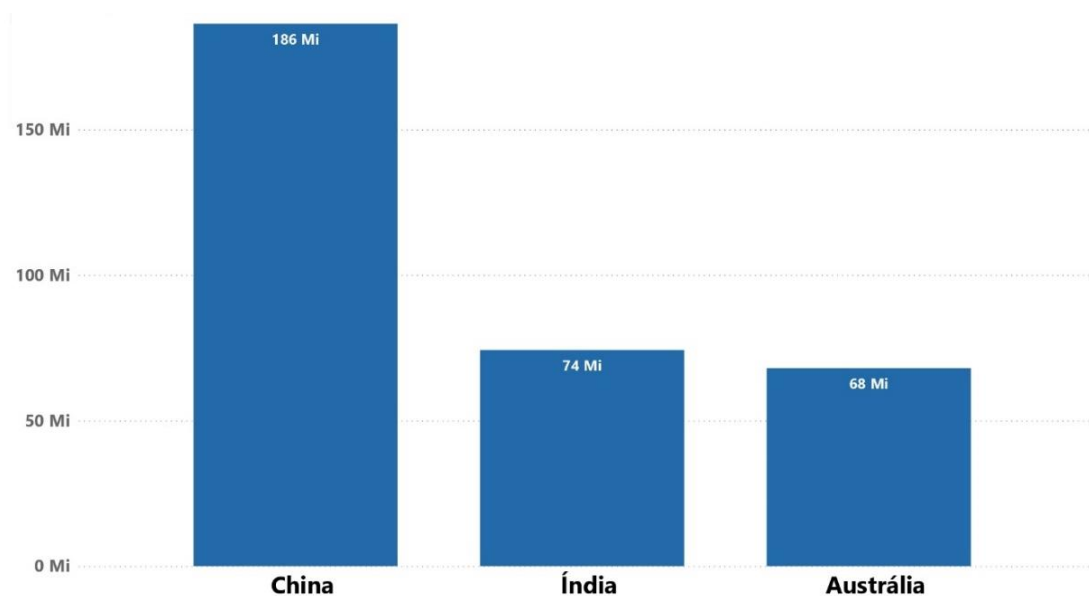
Figura 1: Produção de carne (t), produção de leite (t) e produção de lã (t) nos continentes em 2021.



Fonte: Adaptado de FAOSTAT (2021).

Os maiores produtores de ovinos se localizam na África e Ásia, com destaque para China com mais de 180 milhões de cabeças, seguido da Índia com 74 milhões e Austrália 68 milhões de cabeças (Figura 2) (FAOSTAT, 2021).

Figura 2: Maiores produtores de ovinos de acordo com o número de cabeças de ovinos no ano de 2021.



Fonte: Adaptado de FAOSTAT (2021).

A ovinocultura chinesa desempenha um papel importante na produção agrícola e na economia rural do país, possui diversidade de raças ovinas adaptadas às diferentes condições climáticas e geográficas do país, as mais comuns incluem a Small Tail Han, Hu, Mongol, Tibetan e Kazakh, com aptidão para a produção de carne (CHENG, 1985).

O setor ovino na China enfrenta desafios semelhantes a outros países, como melhorar a genética do rebanho, aumentar a eficiência produtiva, enfrentar questões sanitárias e melhorar a gestão, no entanto, a crescente demanda por produtos ovinos dentro do mercado doméstico chinês e a crescente exportação de produtos estão criando oportunidades para o desenvolvimento e a modernização da indústria (NBSC, 2017).

Na Austrália, a criação de ovelhas é generalizada em todo o território, com pastagem adequada para a produção animal, para efeito de comparação, há 5 vezes menos pessoas no país (MLA, 2020). A Merino Australiano é a raça predominante, conhecida por sua lã de alta qualidade, outras raças também são criadas, incluindo Border Leicester, Poll Dorset e Suffolk (ABS, 2017) O país se apresenta como um dos maiores produtores de lã do mundo, que é altamente valorizada por sua maciez,

brilho e capacidade de tingimento (MLA, 2020).

Além da lã, as ovelhas são criadas para a produção de cordeiros, a Austrália exporta uma quantidade significativa de ovinos vivos, tanto para fins de reprodução como para abate em outros países (MLA, 2020). Em 2021, o país exportou 439 mil toneladas de carne ovina fresca ou congelada (FAOSTAT, 2021). Não possuem tradição estabelecida na criação de rebanhos ovinos voltados para a produção de leite, no entanto, essa atividade tem se expandido e está concentrada principalmente na região de Nova Gales do Sul (BRITO, 2006).

Na Índia, as raças mais comuns nessa criação são a Boti (ou Marwari) com aptidão para lã e a Bhagli (ou Sonad), que é mais exigente em termos de energia e mais sensível ao clima árido severo, mas produz uma maior quantidade de leite (AH&D, 2021). São encontradas em aproximadamente 72% e 42% dos rebanhos, respectivamente (DEGEN, 2007).

A comercialização de carne ovina é mais lucrativa nos mercados da União Europeia e dos Estados Unidos, produziram respectivamente cerca de 500 mil e 65 mil toneladas de carne de ovinos em 2021, como apresentado na figura 3 (FAOSTAT, 2021). Nessas regiões, a carne é considerada um produto premium, apreciada e valorizada pelos consumidores. Por essa razão, esses mercados são os principais alvos de exportação para os países produtores. Em relação à produção lã, ele é mais valorizado em regiões que criam ovelhas de raças lanígeras, como os países da Oceania (VIANA, 2008).

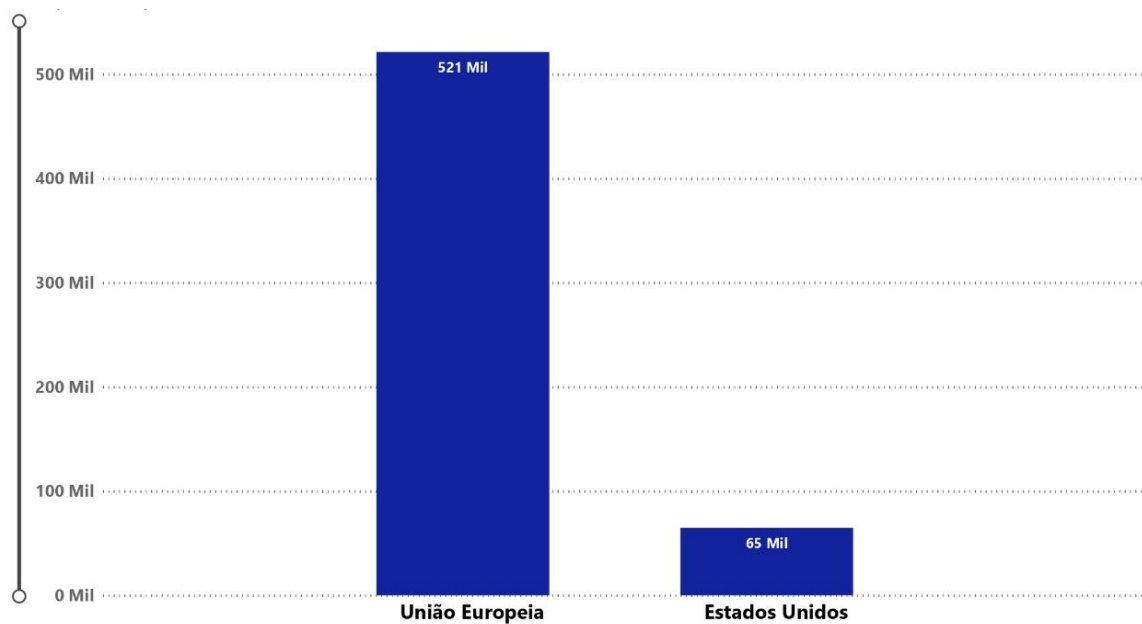
A produção de ovinos é uma prática comum tanto na Europa como na América do Sul, com diferentes abordagens que refletem nas práticas de criação, nos objetivos comerciais e na produtividade de cada região (EMBRAPA, 2016). Na Europa, há destaque para a criação de rebanhos visando a produção de carne e leite (Figura 1) especialmente para a fabricação de queijos especiais (DULCE, 2005). Já na América do Sul, os rebanhos são compostos por raças mistas que fornecem lã e carne de alta qualidade para o mercado internacional (VIANA, 2008).

Na Europa o sistema de produção dominante é o extensivo e pouco mecanizado (RANCOURT *et al.*, 2006), assim como os países da África, porém, com níveis de produtividade menores. Nessas regiões, a atividade ovina é voltada principalmente para o consumo interno dos produtos produzidos, sendo menos focada na exportação (FAOSTAT, 2020).

Na parte sul e leste da África, apenas 11% do leite produzido no continente

é proveniente de ovelhas, enquanto no oeste essa porcentagem é de 18% (DEGEN, 2007). Em 2010, o Quênia possuía um rebanho de 1,5 milhões de ovinos, que produziram 30,7 mil toneladas de leite. Já a Etiópia tinha um rebanho de 2,3 milhões de ovinos, mas sua produção de leite era de apenas 48 mil toneladas (FAO, 2010).

Figura 3: Produção de carne (t) nos países da União Europeia e Estados Unidos em 2021.



Fonte: Adaptado de FAOSTAT (2021).

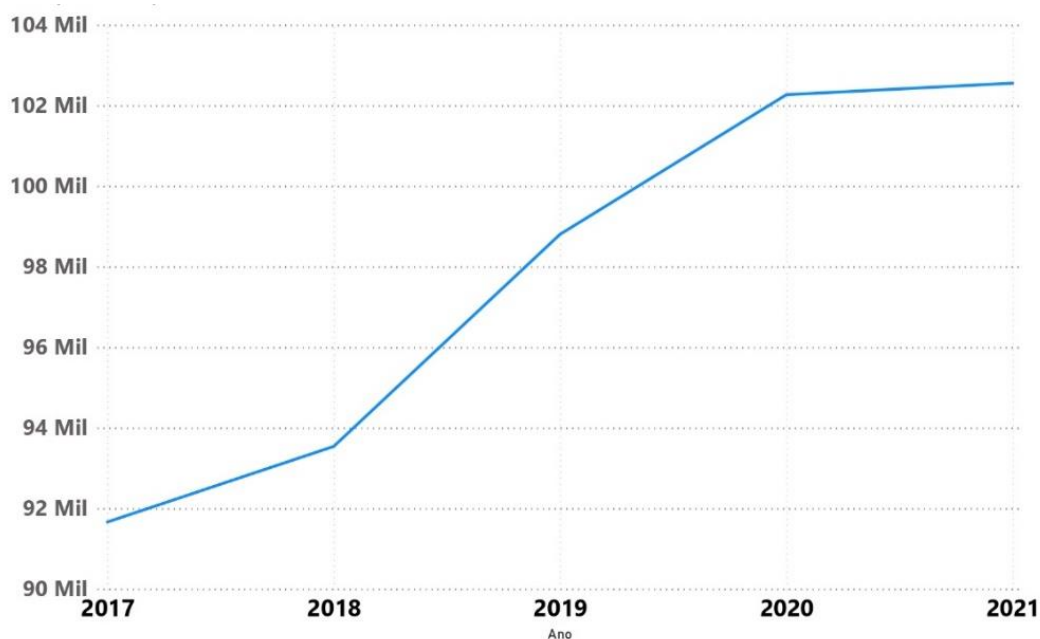
Um dos desafios do setor é aumentar o consumo de carne ovina nos principais centros mundiais e em vista disso, elevar a demanda do produto no mercado internacional. A tendência é promissora, principalmente pelas variações dos hábitos alimentares dos consumidores, crescimento demográfico e urbanização (VIANA, 2008).

2.1.1 Ovinocultura no Brasil

O rebanho nacional de ovinos ultrapassa 20 milhões de cabeças (IBGE, 2021), a adaptabilidade às condições climáticas e rusticidade da espécie na cadeia produtiva recebe visibilidade, em especial a raça Santa Inês, que representa o grupo genético ovino mais difundido no país, com o maior número de animais registrados (MORAIS,

2000). O consumo médio de carne ovina per capita no Brasil permaneceu em torno de 0,6 kg por ano (EMBRAPA, 2019). Segundo o IBGE (2021), a produção de carne ovina ultrapassou 100 mil toneladas em 2021 (Figura 4).

Figura 4: Evolução da produção de carne ovina (t) no Brasil de 2017 a 2021.



Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

No Brasil, o desenvolvimento da ovinocultura varia conforme a região e as características dos sistemas de produção, além da relação e estabilidade entre criadores e frigoríficos (MALAFAIA, BARCELLOS & AZEVEDO, 2006). Outro aspecto importante, diz respeito à especificidade dos produtos transacionados e a relação com os distribuidores comerciais, evidencia-se grande potencial produtivo e crescimento do rebanho de pequenos ruminantes nos estados de São Paulo, Paraná e na região centro-oeste (MATZEMBACHER, FAVIERO & BARCELLOS 2021).

Na região nordeste, se destacam as raças deslanadas, com alta rusticidade e adaptadas ao clima tropical, com a produção de carne e pele (SILVA *et al.*, 2012). Dessa forma, ao longo de décadas, a ovinocultura nordestina foi considerada uma atividade marginal que possuía poucos recursos tecnológicos, com baixa produtividade e produtores desprovidos de capital financeiro, todavia atualmente o setor se posiciona como uma atividade de impacto cultural, social e econômico e

caracteriza-se como fundamental no desenvolvimento da região (COSTA *et al.*, 2008).

No sul do Brasil, o Rio Grande do Sul é um estado de destaque na criação de pequenos ruminantes em virtude do tamanho do rebanho, com cerca de 3 milhões de animais, e por possuir os maiores frigoríficos para abate de ovinos (VIANA, 2008). Produzem raças de carne, laneiras e mistas adaptadas ao clima subtropical (MACIEL, 2017).

A ovinocultura brasileira possui potencial para expansão à curto prazo, se porventura seja priorizado a produção de animais abatidos com carcaça de alta qualidade, em idade precoce e economicamente viáveis (COSTA *et al.*, 2008). Além disso, a cadeia é impulsionada pelo aumento do mercado consumidor, pela valorização da carne de cordeiro e crescente aceitação ao paladar dos brasileiros (ALVES & VIERA FILHO, 2019; MATZEMBACHER, FAVIERO & BARCELLOS, 2021).

A cadeia produtiva de ovinos necessita da adoção de medidas acerca do manejo nutricional, reprodutivo e sanitário, buscando a seleção de raças, cruzamentos adequados, utilização de técnicas de manejo apropriadas e níveis tecnológicos racionais (EMBRAPA, 2016; MONTEIRO, 2021). Uma problemática atual do setor, diz respeito a falhas na produção que impossibilitam a contemplação da demanda nacional, ocasionando o aumento da importação de animais vivos, carcaças e carne congelada ou refrigerada (COSTA *et al.*, 2008).

2.1.1.1 Ovinocultura no Paraná

O Paraná tem um efetivo de 567.694 cabeças de ovinos (IBGE, 2021). O estado possui aptidão para a produção de carne ovina e está estrategicamente localizada para processar e distribuir o produto para os principais centros consumidores do Brasil, retém um plantel com elevado padrão genético, no entanto se comporta como uma atividade secundária à exploração de outras espécies, em especial de bovinos (GUIMARÃES *et al.*, 2022).

O maior interesse se concentra na produção de cordeiros para abate da qual se originam de criações de pequeno e médio porte, em termos gerais, constata-se falhas no sistema de produção, particularmente em sua definição, no controle reprodutivo e sanitário adequados às condições ambientais e zootécnicas (SILVA, *et al.*, 2012).

O clima do Paraná, com características subtropicais, favorece a criação de ovinos, proporcionando condições adequadas para o desenvolvimento dos animais (DEBORTOLI, MONTEIRO & GAMEIRO, 2022). As regiões mais propícias para a ovinocultura estão localizadas no centro-sul do estado, onde há maior concentração de produtores e áreas com pastagens adequadas (GUIMARÃES *et al.*, 2022).

Em relação ao controle zootécnico, existem falhas de registros na maioria dos criadores de ovinos no Paraná, sendo este um fator limitante para o melhor desempenho do sistema de produção e objeção aos indicadores de mortalidade neonatal e tamanho dos rebanhos (DEBORTOLI, MONTEIRO & GAMEIRO, 2022). Quanto a nutrição, prevalece as pastagens cultivadas em sistemas integrados lavoura-pecuária, com suplementação empregada nos períodos de gestação e lactação. As espécies forrageiras mais utilizadas no Paraná são: *Cynodon* spp., Capim Aruana, Hemartria, Azevém e Aveia (SILVA, 2012; GUIMARÃES *et al.*, 2022).

Até o momento, a implantação de biotecnologias atuais da reprodução, como a inseminação artificial, não é estabelecida (DEBORTOLI, MONTEIRO & GAMEIRO, 2022). Nas propriedades criadoras de pequenos ruminantes, os carneiros são mantidos junto as fêmeas durante todo o ano, e em um número menor de criações é empregada a estação de monta (SILVA *et al.*, 2012). Dentre as unidades de produção de ovinos no Paraná, destaca-se a utilização de currais e/ou galpões nas propriedades, frequentemente adaptados de outras espécies, com a finalidade de proteção contra os ataques de predadores (GUIMARÃES *et al.*, 2022).

O Programa de Estruturação das Cadeias de Produção de Caprinos e Ovinos, responsável pela organização e programação da produção de cordeiros, abate e comercialização, além de proporcionar incentivo aos produtores por meio de grupos comerciais para a compra de animais, foi fundado em 2004 (SEAB, 2004).

Além disso, em parceria com o Instituto de desenvolvimento rural do Paraná (IDR – PARANÁ) iniciou-se em 2021 o projeto Cordeiro Paraná, que busca fortalecer a criação de ovinos, envolvendo todos os segmentos da cadeia produtiva.

Em 2019, a atividade movimentou aproximadamente R\$ 96 milhões durante o ano, o que representa um valor significativo para impulsionar a economia, em que o núcleo regional de Cascavel, localizado na região oeste do estado, se destaca como o principal produtor, contribuindo com R\$ 12,8 milhões para o valor bruto de produção desse setor. Em segundo lugar, está o núcleo de Guarapuava, com R\$ 8,6 milhões (SILVA, 2021).

Segundo a Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), foram identificadas cinco mesorregiões que se destacam na produção de ovinos: norte-central, centro-oriental, centro-sul, sudoeste e oeste. O rebanho dessas mesorregiões corresponde a 62% do total de ovinos no estado (BORTOLI *et al.*, 2018). Quatro dessas mesorregiões possuem o maior número de ovinos, representando juntas 54% do rebanho ovino paranaense, de acordo com dados do IBGE de 2018.

O desenvolvimento da ovinocultura paranaense sujeita-se a avanços na gestão e no controle de informações sobre produção e índices zootécnicos, o sucesso na cadeia produtiva de pequenos ruminantes será alcançado frente a um aumento na escala de produção e regularidade da oferta, permitindo-se atender a ampliação da demanda interna e a exigências do mercado externo (GUIMARÃES *et al.*, 2022).

A cadeia permanece subvalorizada, considerando os custos de manutenção do setor no estado ainda é necessário realizar a conscientização do produtor quanto à necessidade de otimizar os recursos ambientais em cada área de produção, a fim de determinar o melhor sistema de produção e razão disso, aumento da rentabilidade (DEBORTOLI, MONTEIRO & GAMEIRO, 2022).

2.2 RAÇA SANTA INÊS

A raça Santa Inês representa o grupo genético de pequenos ruminantes mais difundido no Brasil, destaca-se pelo seu elevado valor adaptativo e reprodutivo (PAIVA *et al.*, 2005). As características zootécnicas dos animais pertencentes a esse grupo racial possuem relevância no que diz respeito à resistência parasitária, qualidade de pele, produção de carne e leite, desenvolvimento ponderal e rusticidade, frente a diversidade genética, a alta velocidade de crescimento e a produção de uma carcaça com qualidade elevada, a raça Santa Inês se apresenta factível para uso em programas de melhoramento, por meio de seleção e cruzamentos (SARMENTO, 2021).

Este grupo originou-se no nordeste brasileiro a partir do cruzamento das raças Bergamácia, Crioula, Somalis e Morada Nova (PAIVA *et al.*, 2005). Além da combinação das quatro fontes genéticas, as características atuais são produto da seleção natural aliada a seleção genealógica, possibilitando assim, animais com boa prolificidade, excelente capacidade leiteira para criação de cordeiros e, em condições

favoráveis, podem ser férteis durante todo o ano (TORRES, 2021). Sua capacidade adaptativa, as condições climáticas brasileiras, ganha destaque por promover alta resistência ao meio ambiente (PAIVA *et al.*, 2005).

O peso corporal médio de uma ovelha adulta é de 60 kg e de um carneiro adulto é de 90 kg (PAIVA *et al.*, 2005). São animais deslanados que não possuem cornos e apresentam intensa pigmentação, encontram-se animais com pelagens variadas, tais como: vermelha, castanha, malhada de branco e/ou de preto e possuem capacidade de desmamar cordeiros precoces por possuírem alta habilidade materna e prolificidade (SENA *et al.*, 2016; TORRES, 2021).

Com relação a capacidade leiteira, a raça apresenta período de lactação mais longo que as raças especializadas para corte, deste modo o número de fêmeas que apresentam úberes com implantação insatisfatória e elevada frequência de mastite se torna relevante para sistema de produção (SIQUEIRA, 1990; VERÍSSIMO, 2021).

É notável ressaltar as médias de desempenho reprodutivo, no entanto diferenciam conforme as condições de manejo, a idade a puberdade varia de 274 a 376 dias, a primeira parição de 442 a 551 dias, o intervalo entre partos de 227 a 307 dias e a sobrevivência até o desmame varia de 69 a 87% (SOUSA *et al.*, 2003).

Com relação a qualidade genética, há necessidade de aprofundar discussões sobre o registro de animais, isto devido à problemas provocados pela consanguinidade e pouca confiabilidade nas certidões de paternidade, pressupondo a continuidade dessa política de entrave, com e entrada de novos machos da raça (SENA *et al.*, 2016). No mercado interno possui potencial promissor no que diz respeito à amplitude de possibilidades de suporte a diversos cruzamentos, comportando-se como uma raça fornecedora de fêmeas (TORRES, 2021). De modo geral, sua conformação para corte pode ser melhorada para atender o mercado consumidor que prefere uma carne com sabor mais suave e mais magra (VERÍSSIMO, 2021).

Os ovinos da raça Santa Inês comportam-se como alternativa promissora para a produção de cordeiros para abate precoce. Além disso, é possível intensificar a atividade reprodutiva anual, elevando as taxas de parição e prenhez (SOUSA *et al.*, 2003). Frente a um manejo nutricional, sanitário e reprodutivo adequados, os cordeiros apresentam boas taxas de crescimento e alto rendimento de carcaça, esses aspectos tornam a raça uma boa alternativa para a produção intensiva de carne de cordeiros em um sistema sustentável de produção animal (VERÍSSIMO, 2021).

2.3 REPRODUÇÃO DE OVINOS

Entende-se por atividade reprodutiva como a expressão fisiológica de processos complexos com fenômenos e mecanismos que obedecem sem flexibilidade ao controle endógeno de um agrupamento de órgãos hierarquizados que se inter-relacionam, utilizando ampliada comunicação bioquímica (ABECIA *et al.*, 2012). A compreensão completa desses aspectos é limitada, entretanto sofreu avanços no que diz respeito à aquisição de novos conhecimentos sobre o assunto nos últimos anos, acarretando em ascensões nas biotecnias aplicáveis à reprodução animal (SANTOS, 2017).

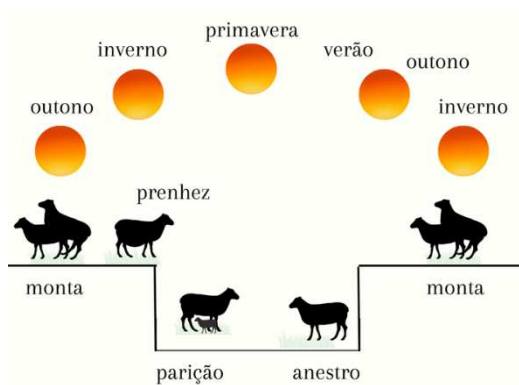
Ciclos reprodutivos sazonais apresentam-se em algumas espécies e são influenciados por fatores como a duração do dia, temperatura, disponibilidade de alimentos e fatores genéticos (MALPAUX *et al.*, 2001). Estas desenvolvem alternativas fisiológicas que manifestam em períodos aptos à reprodução, permitindo-se nascimentos de suas proles em épocas com disponibilidade de alimento e temperatura adequada (SMITH, 2012). Esse fenômeno ocorre pelo fotoperíodo, regula-se por fatores ligados a nutrição, ambiente, sexo, período gestacional e lactação. Sendo assim, oscilações ambientais alteram a fisiologia animal e refletem na gametogênese afetando assim, a manifestação do comportamento reprodutivo (ABECIA *et al.*, 2012).

Pequenos ruminantes são classificados como poliéstricos estacionais de dias curtos, fenômeno que tende a diminuir à medida que se aproxima da linha do Equador (ROSA & BRYANT, 2002). Em geral, a estação reprodutiva nos ovinos é influenciada pelo aumento do fotoperíodo (luminosidade ao longo do dia) e pela disponibilidade de alimentos (SARAIVA *et al.*, 2008). Em muitas regiões, a estação reprodutiva ocorre no outono ou no inverno (Figura 1), quando os dias são mais curtos e a disponibilidade de alimentos é maior. Durante essa época, as ovelhas são naturalmente estimuladas a iniciar o ciclo reprodutivo e o acasalamento (HAFEZ, 2004).

No entanto, é importante ressaltar que nem todos os ovinos seguem um padrão estritamente sazonal, algumas raças como a Dorper e a Santa Inês, são conhecidas por sua menor dependência da estacionalidade e têm maior flexibilidade reprodutiva ao longo do ano (SIQUEIRA, 1990). Além disso, técnicas de manejo reprodutivo, como a utilização de luz artificial e manipulação da nutrição, podem ser empregadas para induzir a reprodução fora da estação normal (SMITH, 2012).

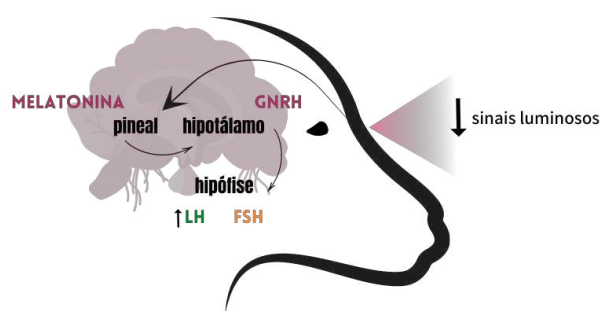
A influência do fotoperíodo é maior quanto maior for a latitude. Deste modo, o esplendor reprodutivo ocorre no outono (Figura 5) por possuir menor quantidade de luz e maior síntese de melatonina (MALPAUX *et al.*, 2001).

Figura 5 – Sazonalidade nos ovinos



Fonte: Adaptado de Hafez (2004).

Figura 6– Mecanismo do fotoperíodo



Fonte: Adaptado de Hafez (2004).

A melatonina comporta-se como o principal hormônio regulatório da sazonalidade (Figura 6), apesar de não possuir todos os seus mecanismos esclarecidos (HAFEZ, 2004). Entende-se que a concentração de melatonina depositada na corrente sanguínea pela glândula pineal realiza ações regulatórias na indução do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), liberado pelo hipotálamo, por conseguinte os hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) pela adenohipófise (SARAIVA, *et al.*, 2008).

Sendo assim, o desenvolvimento, ativação e estímulo das gônadas serão promovidos. A variação da ciclicidade dos pequenos ruminantes, afeta-se em função da raça, do ambiente e da nutrição. Desta maneira, é possível que a ovulação ocorra o ano todo em alguns rebanhos (ZARAZAGA *et al.*, 2003).

Os ovinos geneticamente provenientes da África e de países do hemisfério sul, como a raça Santa Inês, observa-se que não apresentam influência da sazonalidade. Por outro lado, os ovinos provenientes do hemisfério norte, como Laucune e Bergamácia, ainda podem manter a característica da reprodução sazonal (ROSA & BRYANT, 2002).

A estação de monta caracteriza-se pela programação e concentração das atividades reprodutivas em determinado período do ano, no qual as fêmeas são expostas à reprodução. Favorece a execução dos manejos intrínsecos à nutrição e saúde dos animais, principalmente no que se refere aos cuidados com os cordeiros (LIRA *et al.*, 2019). Essas circunstâncias encorajam fortemente a comercialização, proporcionando ao mercado animais uniformes em idade, peso e acabamento (SIMPLÍCIO, 2007).

No que diz respeito à restrição da implantação da tecnologia, pode-se destacar a adoção de uma infraestrutura adequada, como piquetes ou currais separados, para permitir a separação dos animais durante o período de acasalamento. Isso pode exigir investimentos adicionais em instalações e equipamentos, além disso requer monitoramento e manejo intensivo do rebanho durante o período (LIRA *et al.*, 2019).

A duração de todo o processo ocorre de 49 a 56 dias, de modo que a fêmea apresente ao menos três chances de fecundação, com manifestação de estro (SALLES; ELOY 2005). A técnica permite controle de paternidade, bem como, identificar e visualizar com mais precisão as doenças da esfera reprodutiva (GONÇALVES & SILVA 2007). A adoção da prática favorece significativamente a obtenção de resultados positivos ao longo da cadeia produtiva de ovinos (LIRA *et al.*, 2019).

2.3.1 Fisiologia da reprodução da fêmea ovina

A espécie ovina caracteriza-se pelo curto intervalo de gerações. A gestação compreende um período de 152 dias e a puberdade pode ser desencadeada entre 4 e 14 meses de idade (BICUDO *et al.* 2005; (SOUSA *et al.*, 2003). A idade é um fator que influencia o comportamento sexual e as características reprodutivas dos animais, observa-se que as características relacionadas à reprodução melhoram à medida que os animais envelhecem (GORDON, 1999).

Na fase pré-púbere os neurônios pré-sinápticos possuem pouca habilidade na transmissão de informações ao hipotálamo, acarretando assim, em baixa fertilidade das fêmeas ao primeiro ano de atividade reprodutiva, certos eventos são descritos a respeito dessa fase, que incluem declínio na intensidade na manifestação do estro, ocorrência de ovulações sem manifestação de estro e ciclos estrais irregulares. Acarreta-se assim, em sinais de comportamento de cio fracos e ocorre o aumento da

presença de cios silenciosos (FOOTE, SEFIDBAKHT & MADSEN, 1970).

Por esse motivo, é importante ressaltar que a taxa de ovulação é deficiente e a taxa de mortalidade embrionária mais elevada em borregas do que em ovelhas devido a menor produção hormonal (HAFEZ, 2004).

Existem estratégias que podem ser adotadas para otimizar a fase pré-pubere, como a inclusão adequada do manejo sanitário e nutricional, através do fornecimento de uma dieta equilibrada em proteínas, vitaminas e minerais. Realizar o monitoramento do peso e crescimento e observar o comportamento do rebanho para detectar sinais de desconforto (FOOTE, SEFIDBAKHT & MADSEN, 1970).

Pode-se empregar o efeito macho, onde as ovelhas são submetidas a um período de isolamento dos machos seguido pela reintrodução deles, provocando uma estimulação de respostas neuroendócrinas que levam à ovulação, estro e concepção. Esse fenômeno foi observado em estudos realizados por Martin *et al.* (1986) e Nugent *et al.* (1988). A utilização do efeito macho na fisiologia reprodutiva dos ovinos está associada à antecipação e sincronização da ocorrência da puberdade (DYRMUNDSSON & LEES, 1972).

O ciclo estral de pequenos ruminantes define-se pelo intervalo entre dois estros consecutivos e caracteriza-se pela repetição de uma série de eventos com duração de 17 dias, com uma variação fisiológica de 14 a 19 dias (SIMPLÍCIO, 2007). O ano e a estação do ano, chuvosa ou seca, não têm influência na duração do ciclo estral e a ovulação geralmente ocorre no final do período de estro nas ovelhas, que tem uma duração média de 31,3 horas (ZAMBRINI, 2006).

Em regiões de clima tropical, como o Nordeste brasileiro, as fêmeas dos pequenos ruminantes domésticos apresentam estro clínico e ovulação durante todos os meses do ano (OLIVEIRA, 2006) O ciclo estral é dividido em fase luteal e fase folicular (ZAMBRINI, 2006).

As ações coordenadas do hipotálamo, da hipófise, dos ovários e do útero comportam-se como essenciais para a manutenção dos mecanismos hormonais que participam deste processo, são eles: GnRH, LH, FSH, estradiol, progesterona e prostaglandina (SIMPLÍCIO, 2007).

A fase folicular dos ovinos é indicada pela presença dos hormônios gonadotróficos (FSH e LH) responsáveis pelo controle do desenvolvimento folicular e esteroidogênese, que resulta na secreção de estrógenos encarregados pelo comportamento de estro, marcado entre 24 e 36 horas e a ovulação ocorre nas últimas

12 horas de receptividade sexual (HAFEZ, 2004).

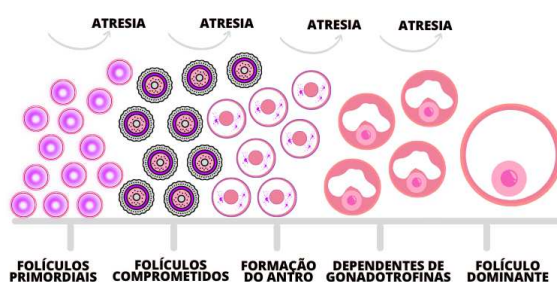
Durante a vida fetal inicia-se a foliculogênese e, ao nascer, o número de folículos primordiais é previamente estabelecido nas gônadas (OLIVEIRA, 2006). No desenvolvimento folicular, a minoria irá deslocar-se para o processo de maturação e ovulação, enquanto a maioria sofrerá atresia (EMBRAPA, 2018). Em ovelhas, o desenvolvimento folicular transcorre emergindo com intervalos de 4 a 6 dias com interação entre os esteroides ovarianos e gonadotrofinas responsáveis pela regulação da dinâmica folicular (RUBIANES, 2000).

No decorrer do ciclo estral, o adequado desenvolvimento folicular é dependente do estímulo de gonadotrofinas incitado pela liberação pulsátil de GnRH (OLIVEIRA, 2006). Revela-se assim, estimulação de uma onda de gonadotrofina e indução na ruptura do folículo, ocorrendo a ovulação. Deste modo, apresenta-se duas a quatro ondas foliculares, mas apenas a última deriva o folículo ovulatório que alcança a maturação e ovulação em ambiente hormonal com predomínio de atividade estrogênica (HAFEZ, 2004).

É restrito ao FSH a capacidade de estimular o desenvolvimento folicular, ao passo que a presença apenas de LH não é capaz de realizar esse processo até o estágio pré-ovulatório (GORDON, 1999). A definição de uma onda folicular inicia-se com a emergência de um grupo de folículos antrais, dos quais uma pequena parcela alcança o diâmetro de 5mm (MECHACA & RUBIANES, 2004).

Com o desenvolvimento dos folículos, conduz-se aumento da resposta de gonadotrofinas, inibindo o crescimento de outros folículos antrais (MORAES *et al.*, 2008). À vista disso, um folículo recrutado é selecionado e desenvolve-se com a pulsatilidade de LH (Figura 7) tornando-se um folículo dominante (OLIVEIRA, 2006).

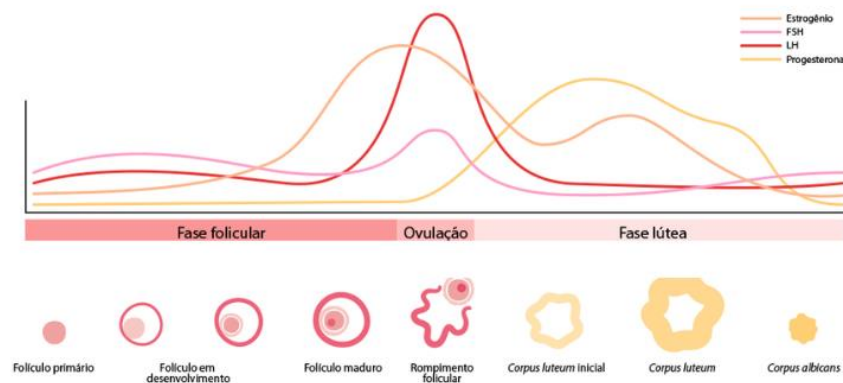
Figura 7 – Desenvolvimento do folículo dominante durante o ciclo estral de ruminantes.



Fonte: Adaptado de Hafez (2004).

O desenvolvimento do corpo lúteo após a ruptura do folículo e liberação do óvulo marca a fase luteínica ou lútea (Figura 8) que se caracteriza pela atividade progesterônica que irá inibir a pulsatilidade de GnRH e o subsequente pico de LH (GORDON, 1999). Frente a esse evento, regula-se o crescimento folicular de forma que a secreção de LH induzirá a ovulação, formação e manutenção do corpo lúteo (OLIVEIRA, 2006). A atividade progesterônica permanece apenas com o reconhecimento e manutenção da gestação (DONNEM, *et al.*, 2020).

Figura 8 – Fases do ciclo estral de fêmeas ovinas e curva de concentração dos hormônios envolvidos no processo.



Fonte: Adaptado de Hafez (2004).

As fêmeas ovinas em anestro possuem baixa concentração de estradiol circulante, provocando assim, frequência de GnRH diminuída (OLIVEIRA, 2006). Frente a essa circunstância ocorre diminuição nas flutuações e nas concentrações plasmáticas de FSH, dessa maneira os folículos não atingem o seu estado de dominância e maturação (MECHACA & RUBIANES, 2004).

O fim do anestro sazonal é marcado com o aumento da frequência de LH e assim que a amplitude do LH é estabelecida, os folículos ovarianos retornam com a síntese de estrógeno, e origina-se assim, o pico pré ovulatório de LH (HAFEZ, 2004). Devido a esse mecanismo, a ovulação de um ou mais folículos é definida, aliada a luteinização da estrutura folicular remanescente e em sequência forma-se o corpo lúteo (ROSALES, 2011).

2.4 NUTRIÇÃO E REPRODUÇÃO

A influência da nutrição se dá a partir do potencial de disponibilidade de energia, proteínas, vitaminas e minerais ao organismo animal (PIRES & RIBEIRO 2006). O correto manejo nutricional proporciona adequado funcionamento das funções fisiológicas e em segundo plano influenciará a síntese hormonal e outros metabólitos, responsáveis pela função ovariana, uma vez que a mesma modula a secreção dos hormônios que regem os processos reprodutivos (CHILLIARD, DELAVALD & BONNET, 2005).

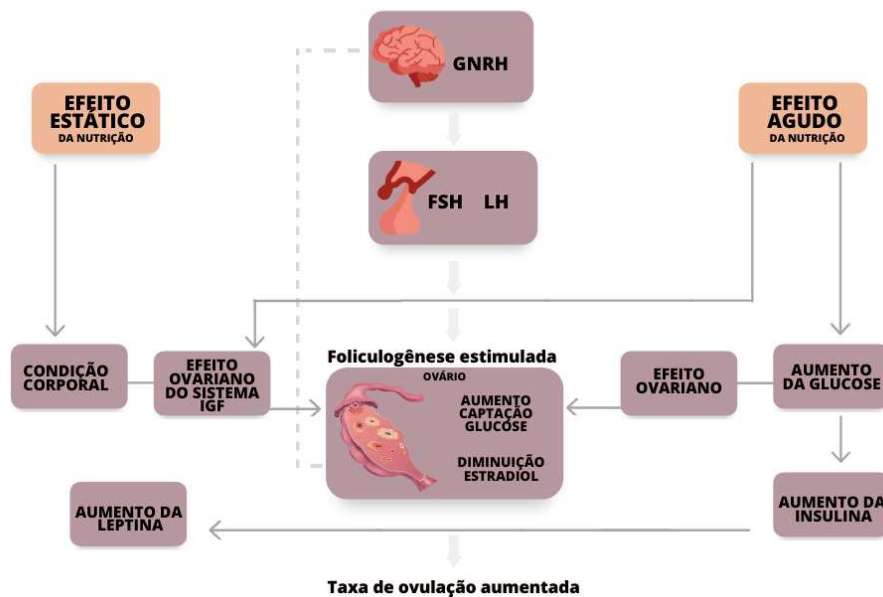
A nutrição acarreta em eventos fundamentais no sistema reprodutivo animal, visto que é um fator primordial para a atividade ovárica e para a taxa ovulatória, no entanto as interações entre a nutrição e o eixo reprodutivo não são totalmente elucidadas (SCARAMUZZI *et al.*, 2008). Com relação à regulação que a nutrição exerce na reprodução animal, sabe-se que ocorre majoritariamente por efeitos cerebrais, especificamente no hipotálamo. Além disso, está diretamente ligada à síntese de GnRH na adenohipófise, produção e liberação das gonadotrofinas, FSH e LH, e do hormônio do crescimento (ROSALES, 2011).

No que diz respeito ao nível hipotalâmico, a influência nutricional sobre a reprodução animal é de caráter qualitativo, quando se determina a presença ou ausência de ovulação. Entretanto, uma vez que este limiar é atingido junto aos ciclos ovarianos a regulação nutricional torna-se quantitativa atuando nos folículos e estabelecendo a taxa de ovulação (SCARAMUZZI, *et al.*, 2008).

São descritos eventos em que a nutrição causa influência na taxa de ovulação, são eles: efeito estático, efeito dinâmico e efeito imediato (MORAES *et al.*, 2008). O efeito estático (Figura 7) diz respeito à taxa de ovulação elevada observada em fêmeas com escore de condição corporal adequado quando comparadas às ovelhas com escore de condição corporal baixo (SCARAMUZZI *et al.*, 2008; MORAES *et al.*, 2008).

O efeito dinâmico é caracterizado pelo aumento na taxa ovulatória frente à elevação de peso e escore de condição corporal em períodos de suplementação, durante 3 a 4 semanas, anteriores à cobertura (VIÑOLES, 2005). O efeito agudo refere-se ao aumento na taxa de ovulação após um menor período de suplementação, sem alteração do escore de condição corporal e peso da fêmea (PEARSE *et al.*, 1994; SCARAMUZZI *et al.*, 2008).

Figura 9 – Regulação da foliculogênese e da taxa de ovulação na ovelha.



Fonte: Adaptado de Scaramuzzi *et al.* (2008).

Alimentos que fornecem energia, glicose e lipídeos, são imprescindíveis para fazer com que a fêmea libere os hormônios responsáveis pela ciclicidade, o LH e o FSH, contribuindo para retomada reprodutiva no pós-parto (FRANCO *et al.*, 2016).

Os picos de LH estão diretamente relacionados com o consumo de energia (GRANADOS, DIAS, & SALES, 2006). A restrição alimentar diminui a frequência dos pulsos do hormônio luteinizante, influenciando assim, na concentração hormonal e de outros metabólitos ligados à maturação oocitária, taxa de ovulação, desenvolvimento embrionário, crescimento, viabilidade fetal e no vigor do cordeiro (ROBINSON *et al.*, 2006).

A manipulação nutricional em ruminantes acarreta amplo resultado na população de folículos ovarianos inclusive antes do aumento de peso da fêmea frente à um balanço energético positivo, proporcionando assim, incremento na foliculogênese (PIRES & RIBEIRO, 2006). A suplementação proporciona o aumento da secreção de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas) e consequentemente de sua taxa ovulatória, sendo este fator o mais influenciado pelo efeito nutricional. (VALENTIN *et al.*, 2016; ROBINSON *et al.*, 2006).

Na foliculogênese, os processos referentes à multiplicação e diferenciação celular dependem de energia (OLIVEIRA, 2006). O FSH (hormônio folículo estimulante) atua diretamente na proliferação das células da granulosa, na formação

do antro, na inibição da atresia folicular e secreção do fluido folicular, sendo fundamental para a manutenção ovariana (MAGALHÃES *et al.*, 2009). Frente a este fenômeno, o folículo que atinge capacidade ovulatória se caracteriza como dominante (COSTA *et al.*, 2014).

Existem fatores que merecerem destaque devido às modificações que provocam nas variáveis reprodutivas, dentre eles, encontra-se o efeito da proteína, concentração de gordura, condição corporal da fêmea e densidade energética da dieta (ROBINSON *et al.*, 2006).

As induções dos hormônios metabólicos provocados por alterações nutricionais estão correlacionadas com mudanças na função ovariana, este mecanismo provoca alternâncias nas curvas de feedback interativas, positivas ou negativas, assim sendo, o mecanismo folicular é conectado com os sinais gonadotróficos e com o perfil hormonal da fêmea (MORAIS, 2000).

Ademais, a função folicular está intimamente ligada ao fator de crescimento insulínico (IGF) que possui influência na esteroidogênese, diferenciação folicular e a ovulação. Uma vez estimulado, levam a supressão da síntese de estradiol e diminui-se o feedback negativo do mecanismo hipotálamo-hipófise. Frente ao processo, aumenta-se a liberação de FSH e foliculogênese (VIÑOLES, 2005).

Visto que, a ovelha de corte tem como função econômica principal produzir cordeiros, seu mecanismo reprodutivo é dependente do balanço energético, a insuficiente ingestão de energia tem relação com baixo desempenho reprodutivo, ocasionando um período maior de anestro pós-parto e redução no número de partos por fêmea (FRANCO *et al.*, 2016).

Fêmeas ovinas que se encontram em balanço energético negativo apresentam desvios no desenvolvimento da última onda folicular e conseqüentemente da fase final do folículo dominante, além de atraso na manifestação estral e apresentam menor taxa de prenhez (VIÑOLES, 2005). Outro aspecto a respeito da interação entre a fertilidade e a nutrição de ovelhas, diz respeito aos prejuízos ao longo prazo que o déficit nutricional acarreta, refletindo na performance de seus produtos (DOBSON *et al.*, 2012; SOSA, 2010).

Os níveis proteicos adequados configuram desenvolvimento folicular correto, presença dos sinais de cio, taxas de concepção ao primeiro parto apropriadas e sobrevivência embrionária, além de culminar em melhora na saúde ruminal (FRANCO *et al.*, 2016).

2.4 UTILIZAÇÃO DO *FLUSHING* ALIMENTAR EM FÊMEAS OVINAS

A espécie ovina possui sensibilidade no que diz respeito ao estímulo nutricional, nesse sentido, a foliculogênese e a taxa ovulatória podem ser incrementadas com suplementação alimentar (BARROS *et al.*, 2009). Utilizar técnicas de manejo nutricional para estabelecer melhores índices reprodutivos pode ser implantada em todas as regiões geográficas (ZACHUT *et al.*, 2008).

O *flushing* alimentar possui o objetivo de melhorar a eficiência reprodutiva e caracteriza-se como uma prática de manejo nutricional com a finalidade de estabelecer uma dieta de alto nível energético, como também proteico, por algumas semanas divididas antes e durante o período de acasalamento (BOUCINHAS, SIQUEIRA & MAESTÁ, 2006). Além disso, proporciona que fêmeas ovinas entrem no período de acasalamento ganhando peso, com melhora na sua condição corpórea, a fim de aumentar a taxa ovulatória, melhorar a fecundação e a implantação do embrião (BRANCA *et al.*, 2000).

Rhind *et al.* (1992), realizaram um estudo com fêmeas ovinas em moderada condição corporal e alimentadas acima de seus requerimentos de manutenção, durante semanas antes da ovulação e estação reprodutiva, que apresentam elevadas taxas de ovulação e parição.

Segundo Cirne *et al.* (2016), a suplementação de ovelhas Ile de France antes e durante a época de reprodução foi positiva em relação à antecipação do estro, melhorando a eficiência do rebanho e a prolificidade média das ovelhas foi de 1,40, este resultado foi relacionado com a maior ingestão de nutrientes durante a suplementação.

Fêmeas que possuem escore de condição corporal baixo durante o pré-acasalamento apresentam melhor desempenho reprodutivo quando associado à suplementação, com maior número de cordeiros nascidos por ovelhas acasaladas, resultados encontrados em animais da raça Corriedale (GONÇALVES *et al.*, 2008).

Em animais da raça Santa Inês e Morada Nova, o *flushing* resultou em aumento do escore de condição corporal e peso das fêmeas, garantindo assim, maior desempenho reprodutivo e padronização do rebanho. Houve diferença em relação à manifestação do estro, onde as ovelhas Santa Inês apresentaram maior porcentagem (GOTTARDI *et al.*, 2014).

Descrito por Mori *et al.* (2006), a utilização de milho triturado como suplementação alimentar exclusiva demonstrou melhor índice de natalidade em comparação à mistura concentrada constituída de 75% de milho triturado e 25% de farelo de soja após 60 dias de suplementação, neste mesmo estudo, não foi constatado maior taxa de parição, todavia, o escore corporal das fêmeas com suplementação foi elevado ao final da estação reprodutiva, bem como o peso vivo através da deposição de tecidos mediante à implantação do *flushing*.

Suplementação alimentar por 14 dias antes e durante a estação reprodutiva a base de 0,5 kg de milho triturado por animal/dia, resultou em aumento do peso vivo das fêmeas ao final do acasalamento, contudo, não apresentaram taxas de parição e partos gemelares maiores que os animais não suplementados devido ao maior peso inicial apresentado por fêmeas não submetidas ao *flushing*, como demonstra Ribeiro *et al.*, (2002). O escore de condição corporal das fêmeas deve ser de 3,0 a 3,5 (escala de 5,0 pontos) para se adquirir desempenho reprodutivo máximo (ROBINSON *et al.*, 2002).

A fim de reconhecer os efeitos do *flushing* alimentar por um curto período de tempo, Habibizad *et al.*, (2015), utilizou 45 ovelhas em suplementação com dieta de alta energia ou dieta controle, quatro dias após a retirada do dispositivo intravaginal com progesterona, como resultado, a dieta que possuía maior energia proporcionou maior número de folículos grandes e desmamaram maior número de cordeiros.

A nutrição da ovelha pode afetar o desenvolvimento do feto, o que consequentemente afeta sua saúde e produtividade ao longo de seu desenvolvimento (SINCLAIR *et al.*, 2016). O estado nutricional da fêmea no momento do parto não apenas influencia o tamanho e vigor do cordeiro ao nascer, mas também desempenham um papel na quantidade e qualidade do colostro produzido (SWANSON *et al.*, 2008).

O peso do cordeiro ao nascer é um fator importante que influencia sua capacidade de sobrevivência, especialmente quando as condições ambientais no momento do parto são desfavoráveis, cordeiros que nascem como gêmeos têm uma taxa de mortalidade mais alta, principalmente devido ao seu peso corporal mais baixo em comparação com os cordeiros nascidos em partos únicos (GARDNER *et al.*, 2007).

A restrição do crescimento do feto no útero devido à desnutrição materna durante os estágios finais da gestação pode resultar em um crescimento pós-natal reduzido até o desmame (ROBINSON *et al.*, 2013), o que pode ter implicações

negativas no tempo necessário para atingir o peso de comercialização ou a puberdade (KENYON & BLAIR, 2014).

2.6 ÍNDICES PRODUTIVOS E REPRODUTIVOS

A compreensão dos índices zootécnicos na criação de rebanhos desempenha um papel essencial na tomada de decisões relacionadas às medidas de impacto na produção e nos custos do empreendimento (SOUSA *et al.*, 2003). Entre os diversos índices utilizados para o controle produtivo e reprodutivo, o peso corporal é o mais significativo, uma vez que reflete as características de aptidão dos animais e sua conformação física (NETO *et al.*, 2014).

A eficiência produtiva de um rebanho está sob influência do número de cordeiros que são desmamados por fêmea/ano, isso se dá devido ao maior número de animais para a venda, reposição das matrizes e seleção do rebanho, pode ser obtida através dos números dos animais adquiridos ao parto e ao desmame (PILAR *et al.*, 2002).

Os índices descrevem o comportamento dos vários fatores da produção e reprodução animal, comportam-se como ferramentas importantes para avaliar o desempenho dos rebanhos. No entanto, destaca-se a importância da escrituração zootécnica competente e confiável para realizar uma análise dos dados eficiente (NETO *et al.*, 2014). Esses índices podem ser elevados mediante ajustes no manejo nutricional e sanitário e pelo melhoramento genético dos animais (LIRA *et al.*, 2019).

Segundo Sousa *et al.* (2003), a eficiência da produção de ovinos está diretamente relacionada ao número de cordeiros que são desmamados ou destinadas ao abate. De acordo com o autor mencionado, esse número de crias desmamadas está associado a vários fatores, incluindo a fertilidade das ovelhas (número de ovelhas que ficam prenhas em relação às cobertas) e a prolificidade (número de cordeiros nascidos em relação às ovelhas paridas).

Essas variáveis desempenham um papel crucial na determinação da eficiência do sistema de produção de ovinos, uma vez que afetam diretamente a quantidade de crias produzidas e, conseqüentemente, o sucesso econômico do empreendimento (PILAR *et al.*, 2002). Também, a habilidade materna garante maior taxa de sobrevivência dos cordeiros e um suprimento consistente de animais para os objetivos comerciais, como o abate ou a substituição de matrizes (BUENO *et al.*,

2006).

Outro índice relacionado à matriz se diz respeito a fertilidade real, que é definida pelo quociente do número de ovelhas com prenhez confirmada e o número de ovelhas expostas à reprodução. Como desvantagem, esse índice não considera as fêmeas que levaram a gestação a termo. A fertilidade aparente caracteriza-se por ser mais legítimo no que diz respeito à avaliação reprodutiva do sistema (FARRAG, 2019). No entanto, não identifica as ovelhas não prenhes precocemente e provoca falhas no descarte de animais não produtivos, é adquirido a partir do quociente do número de ovelhas paridas e do número de ovelhas expostas à reprodução (LIRA *et al.*, 2019).

O desempenho produtivo do rebanho sofre elevada influência da taxa de desmame. Essa relação é influenciada pelo número de cordeiros que são comercializados, gerando assim, rentabilidade do sistema (PILAR *et al.*, 2002). O percentual é adquirido pelo quociente entre o número de cordeiros desmamados, multiplicado por 100 e dividido pelo número de cordeiros nascidos, incluindo os natimortos (SILVA *et al.*, 2012).

A eficiência reprodutiva é representada pela capacidade da fêmea em desmamar um maior número de cordeiros, refletindo a sua habilidade materna em criar boas proles até o desmame, seu percentual é obtido através do número de cordeiros desmamados pelo número de ovelhas expostas à reprodução (BUENO *et al.*, 2006).

No que diz respeito à produtividade ao parto, o valor expressa o peso ao nascer do cordeiro relacionado com o peso ao parto da matriz, em que é adquirido o peso total de cordeiros nascidos (PTCN) por ovelhas paridas pelo peso da ovelha ao parto e a eficiência produtiva da matriz ao desmame, é adquirida com o peso total da prole ao desmame que irá refletir na eficiência quando correlacionado com o peso da fêmea, é obtida pelo quociente entre o peso total de cordeiros desmamados (PTCD) por fêmeas e peso da ovelha ao desmame (LIRA *et al.*, 2019).

A sobrevivência e a mortalidade dos cordeiros darão a mesma informação reprodutiva quando contabilizadas dentro de um mesmo rebanho. São importantes no que diz respeito à identificação de fêmeas com baixo desempenho e habilidade materna (BUENO *et al.*, 2006).

A sobrevivência da prole é calculada através do número de cordeiros que sobreviveram durante a fase da pré desmama em relação ao total de animais

nascidos, adquire-se então, a percentagem de proles vivas do nascimento a desmama, e é possível visualizar as perdas nesse período (LIRA *et al.*, 2019). A mortalidade até o desmame possui a capacidade de representar as perdas de crias, calculado pelo número de cordeiros que morreram durante a fase da pré desmama em relação ao total nascidos (PILAR *et al.*, 2002).

Quando os índices demonstram desempenho abaixo do esperado, a produtividade das ovelhas é afetada negativamente, resultando em consequências como a redução do número de animais no rebanho, a diminuição da pressão seletiva, o aumento do tempo entre gerações e diminuição da taxa de aproveitamento do rebanho (NETO *et al.*, 2014).

3 REFERÊNCIAS

ABECIA, J. A., FORCADA, F., GONZÁLEZ-BULNES, A. Hormonal control of reproduction in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, v. 130, p.173-179, 2012.

ABS. **Australian Bureau of Statistics. Livestock Products**, Australia. 2017. Disponível em:<<https://www.abs.gov.au/statistics/industry/agriculture>>. Acesso em: junho, 2023.

AH&D. **DEPARTMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND DAIRYING**. Krishi Bhawan, New Delhi, India. Livestock census, 2021. Disponível em: <<https://dahd.nic.in/>>. Acesso em: junho, 2023

ALVES, E. R. A. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **O que se espera da irrigação no nordeste** In: VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira. Rio de Janeiro: Ipea, p. 259-293, 2019.

ASGARI S. *et al.* Effects of different fat sources (saturated and unsaturated) on reproductive performance and biological indices of ewes during *flushing* period. **Tropical Animal Health and Production**, v.7, n.3, p. 1447-1453, 2017.

BARROS, C.S.D.*et al.* Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista brasileira de zootecnia**. Viçosa, MG. v. 38, n. 11, p. 2270-2279, 2009.

BICUDO, S.D. *et al.* Aspectos peculiares da inseminação artificial em ovinos. **Acta Scientiae Veterinae**, 33:127-130, 2005.

BOUCINHAS, C. D. C.; SIQUEIRA, E. R. D.; MAESTÁ, S. A. Dinâmica do peso e da condição corporal e eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças Santa Inês-Suffolk submetidas a dois sistemas de alimentação em intervalos entre partos de 8 meses. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 904-909, 2006.

BORTOLI, E. C. *et al.* Determinação e composição de custos e receitas em sistemas de produção de ovinos para carne no estado do Paraná. **Custos e Agronegócio On Line**, v. 14, n. 1, p. 144-181, 2018.

BRANCA, A. *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.

BRITO, M. A. A ovinocultura leiteira no Brasil. **Revista CFMV**, Brasília, v. 12, n. 39, p. 66-69, 2006.

BOMFIM, M. A. D.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; SOUSA, R. T. The role of nutrition on reproduction of sheep. **Acta Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 372-379, 2014.

BUENO, M.S. *et al.* Santa Inês: uma boa alternativa para a produção intensiva de carne de cordeiros na Região Sudeste. **Endocrinology**, 2006.

CHENG, P. Livestock breeds of China. **Animal Production and Health Paper**, n. 46, 1984.

CHILLIARD, y.; DELAVAUD, C.; BONNET, M. Leptin expression in ruminants: nutritional and physiological regulations in relation with energy metabolism. **Domestic animal endocrinology**, v. 29, n. 1, p. 3-22, 2005.

CIRNE, L. G. A. *et al.* Reproductive performance of Ile de France ewes under dietary supplementation before and during the breeding season. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 1, p. 269-277, 2016.

COSTA, R. G. *et al.* Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 218, p. 195-205, 2008.

COSTA, S. L. *et al.* Caracterização estrutural do hormônio folículo estimulante e seu papel na fisiologia de células ovarianas. **Revista Ciência Animal**, v. 24, n. 01, p.11-23, 2014.

DEBORTOLI, E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; GAMEIRO, A. H. Socioeconomic and technological characterization of meat sheep production systems in the State of Paraná, Brazil. **Archives of Veterinary Science**, v. 27, n. 2, p. 37-53, 2022.

DEGEN, A. A. Sheep and goat milk in pastoral societies. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 68, p. 7-19, 2007.

DOBSON H. *et al.* Effects of stress on reproduction in ewes. **Animal Reproduction Science**, v.130, p.135-140, 2012.

DONNEM, I. *et al.* Effect of energy allowance to triplet-bearing ewes in late 50 gestations on ewe performance, lamb viability, and growth. **Livestock Science**, v. 237, p. 104027, 2020.

DULCE, E. **Lechería ovina: El crecimiento de las leches no tradicionales en Argentina**, 2005. Disponível em: <www.produccion-animal.com.ar>. Acesso em: maio, 2023.

DYRMUNDSSON, O.R. e LEES, J.L. Effect of rams on the onset of breeding activity in Clun Forest ewe lambs. **Journal Agriculture Science**, v.79, p.269-271, 1972.

EMBRAPA. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. 2016. **Produção Mundial**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/producao-mundial>. Acesso em: junho, 2023

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2018. **Atualização das demandas de pesquisa em ovinos de corte no Brasil Central**, 2019. Disponível

em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202196/1/CNPC-2019-Boletim-CI-n8.pdf>. Acesso em: maio, 2023.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte para o semiárido brasileiro**. 2016. Disponível em:<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao1f6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaoId=7710&p_r_p_-996514994_topicId=7908. Acesso em: dezembro, 2022.

EMBRAPA. Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos em regiões tropicais. **Embrapa Semiárido**. Documentos, v. 290, p. 47, 2019.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FaostaT database, 2017. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data> > Acesso em: dezembro, 2022.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FaostaT database, 2021. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: junho, 2023.

FAOSTAT, **Statistics for Food Alimentation Organization of the United Nations**. 2021. Crops and livestock products. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/?#data/QCL> >Acesso em: junho, 2023.

FARRAG, B. Productive Characteristics and Reproductive Responses to Estrus synchronization and *flushing* in Abou-Delik ewes grazing in arid rangelands in Halaieb-Shalateen-Abouramad triangle of Egypt. **World's Veterinary Journal**, v. 9, n. 3, p. 201–210, 2019.

FOOTE, W.C.; SEFIDBAKHT, N.; MADSEN, M.A. Puberal estrus and ovulation and subsequent estrus cycle patterns in the ewe. **Journal Animal Science**, v.30, p.86-90,1970.

FRANCO, G.L; FARIA, F.J.C; D'OLIVEIRA, M.C. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. **Informe Agropecuário**, v. 37, n. 292, p. 36-53, 2016.

GARDNER, D. S. et al. Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. **Reproduction**, v.133, n.1, p.297-307, 2007.

GONÇALVES, A. C.; SILVA, F. L. S. P. **Utilizando estação de monta para ovinos**. 2007. Disponível em: <http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br> Acesso em: maio, 2023.

GONÇALVES, M. *et al.* Desempenho reprodutivo de ovelhas Corriedale com distintas condições corporais submetidas ao *flushing*. In: **Congresso Brasileiro De Medicina Veterinária**, 35., 2008, Gramado. Anais...Gramado: Conbravet, 2008.

GORDON I. Controlled reproduction en sheep and goats. Wallingford, UK: **Cab**

International, v. 2 1999.

GOTTARDI, F. P. *et al.* Efeito do *flushing* sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas Morada Nova e Santa Inês submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte**, v. 66, n. 2, p. 329-338, 2014.

GRANADOS, L. B.; DIAS, A. J.; SALES, M. P. Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos. **Capacitação dos técnicos e produtores do Norte e Noroeste Fluminense em Reprodução de Caprinos e Ovinos**, v. 1, p.54, 2006.

GUIMARÃES, V.P. *et al.* The future of small ruminants in Brazil: Lessons from the recent period and scenarios for the next decade. **Small Ruminant Research**, v. 209, p.106651, 2022.

HABIBIZAD, J. *et al.* Effect of feeding greater amounts of dietary energy for a short term with or without eCG injection on reproductive performance, serum 29 metabolites and hormones in ewes. **Animal Reproduction Science**, v. 160, p. 82–89, 2015b.

HAFEZ, E. S. **Fisiologia da Reprodução**, São Paulo: Manole LTDA, ed. 7. 2004.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rebanho de ovinos. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br>>. Acesso em: junho, 2023.

KENYON, P. R.; BLAIR, H. T. Foetal programming in sheep—effects on production. **Small Ruminant Research**, v. 118, n. 1-3, p. 16-30, 2014.

LENZ SOUZA, M.I.; GRESSLER, M. A. L.; URIBE-VELÁSQUEZ, L. F. Interrelationships of nutrition, metabolic hormones and reproduction of female sheep. **CES Medicina Veterinária y Zootecnia**. v.9, n.2, p.248-261, 2014.

LIRA, A. B. *et al.* **Índices de produtividade e análise econômica de um sistema de produção de ovinos de corte no Semiárido**. 2019.

MACIEL, R.G. Dinâmica da ovinocultura de corte no Rio Grande do Sul: um estudo multicaso das cadeias de suprimentos da indústria frigorífica. **Master's thesis. Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural**, Universidade Federal de Santa Maria, 2017.

MAGALHÃES, D. M. *et al.* Papel do Hormônio Folículo Estimulante na foliculogênese in vivo e in vitro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.33, p.171-182, 2009.

MALPAUX, B. *et al.* Biology of mammalian photoperiodism and critical role of pineal gland and melatonin. **Journal of Biological Rhythms**, v.16, p. 336-347, 2004.

MALAFAIA G. C.; BARCELLOS, J. O. J.; AZEVEDO, D. B. Construindo vantagens competitivas para a pecuária de corte do Rio Grande do Sul: o caso de indicação de procedimento de “Carne do Pampa Gaúcho”. In: **Seminários em Administração**

(SEMEAD), São Paulo. Anais... São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

MARTIN, G.B. *et al.* The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams - a review. **Livestock Production Science**, v.15, p.219-247, 1986.

MATZEMBACHER, D. E.; FAVIERO, C. M. C.; DE BARCELLOS, M. D. Cadeia de Suprimento de Carne Ovina no Brasil: proposta de estratégias de marketing para criação de valor e aumento da competitividade setorial. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 17, n. 2, 2021.

MLA. **Meat & Livestock Australia**. Livestock Production. Disponível em:< <https://www.mla.com.au/>>. Acesso em: junho, 2023.

MORAES, J. C. F. *et al.* Controle do estro e da ovulação em ruminantes. In: GONÇALVES, P. B. D; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**, 2. Ed, São Paulo: ROCA, p.33-56, 2008.

MORAIS, O. R. O melhoramento genético dos ovinos no Brasil: situação atual e perspectivas para o futuro. In: **Simpósio Nacional de Melhoramento Animal**, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: FEPMVZ, p.266-272, 2000.

MORI, R. M. *et al.* Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1122-1128, 2006.

MONTEIRO, M. G.; BRISOLA, M. V.; VIEIRA FILHO, J. E.R. **Diagnóstico da cadeia produtiva de caprinos e ovinos no Brasil**, 2021.

NBSC. **National Bureau of Statistics of China**. Livestock production. 2017. Disponível em:< <http://www.stats.gov.cn/english/>>. Disponível em: junho, 2023.

NETO, A. R. de A. *et al.* Efeitos ambientais sobre características reprodutivas em ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 1, p. 20–27, 2014.

NUGENT, R. A. *et al.* Effects of ewe breed and ram exposure on estrus behavior in may and june. **Journal of Animal Science**, v.66, p.1363-1370, 1988 a.

OLIVEIRA, M. A. Fisiologia e manejo reprodutivo de ovinos: Revisão. **Revista Eletrônica Da Faculdade Montes Belos**, v. 1, p. 79-98, 2006.

PAIVA, S. R. *et al.* Genetic variability of the Brazilian hair sheep breeds. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.887- 893, 2005.

PEARSE, B. H. G.; MCMENIMAN, N. P.; GARDNER, I. A. Influence of body condition on ovulatory response to lupin (*Lupinus angustifolius*) **supplementation of sheep**. **Small Ruminant Research**, v. 13. p. 27-32, 1994.

PILAR, R de C. *et al.* **Considerações sobre produção de cordeiros**. In: Boletim

Agropecuário. N. 53. Lavras/MG, 2002.

PIRES, A. V.; RIBEIRO, C. V. Aspectos da nutrição relacionados à reprodução. In: **Nutrição de Ruminantes**, Jaboticabal: FUNEP. p. 583, 2006.

RANCOURT, M. et al. Mediterranean sheep and goat's production: An uncertain future. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 62, p. 167-179, 2006.

RHIND S.M. *et al.* 1992. Nutrition: its effects on reproductive performance and its hormonal control in female sheep and goats. In: Speedy, A.W. Ed, **Progress in Sheep and Goat Research**. CAB International, p. 25–51, 1992.

RIBEIRO, E. L. A. et al. Desempenho produtivo de ovelhas acasaladas no verão e no outono recebendo ou não suplementação alimentar durante o acasalamento. **Semina Ciência Agrária**, Londrina, v. 23, p. 35-44, 2002

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.

RUBIANES, E. Nociones básicas de fisiologia reproductiva em cabras y ovelhas. **Controle Farmacológico Do Ciclo Estral Em Ruminantes**, p.255-282, 2000.

SANTOS, M. P.*et al.* Productive and reproductive performances of Santa Inês ewes fed diets supplemented with protected fat in the postpartum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, p. 548-556, 2017.

SARAIVA M.V.A. et al. Influence of different concentrations of LH and FSH on in vitro caprine primordial ovarian follicle development. **Small Ruminant Reserve**, v.78, p.87-95, 2008.

SARMENTO, J. L. R.*et al.* Optimum contribution for mate selection in Santa Inês sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 50, 2021.

SCARAMUZZI R.J.*et al.* The importance of interactions among nutrition, seasonality and sociosexual factors in the development of hormone-free methods for controlling fertility. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 43, p. 129-136, 2008.

SALLES, H. O.; ELOY, Â. X. **Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte para o Nordeste brasileiro: Manejo reprodutivo**. 2005. Online. Disponível em: <http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: junho, 2023.

SENA, L. S. *et al.* **Associação entre características de carcaça e tamanho corporal em ovinos Santa Inês**. Revista Científica de Produção Animal, v.18, n.2, p.84-92, 2016.

SILVA, R. C. P. A. A ovinocultura do Paraná no contexto nacional e mundial: um breve diagnóstico situacional. Curitiba: **Seab**, p. 16, 2021.

SILVA, L.S.A. *et al.* Growth curve in Santa Inês sheep. **Small Ruminant Research**, v.105, p.182-185, 2012.

SMITH, J. T. The role of kisspeptina and gonadotropin inhibitory hormone in the seasonal regulation of reproduction in sheep. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 43, p. 75-84, 2012.

SIMPLÍCIO, A.A.; FREITAS, V.J.F.; FONSECA, J.F. Biotécnicas da reprodução como técnicas de manejo reprodutivo em ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal.**, Belo Horizonte, v.31 p.234-246, 2007.

SINCLAIR, K. D. et al. Epigenetics and developmental programming of welfare and production traits in farm animal. **Reproduction, Fertility and Development, East Melbourne**, v. 28, p. 1443–1478, 2016.

SOSA C.*et al.* Short-term undernutrition affects final development of ovulatory follicles in sheep synchronized for ovulation. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 45, p.1033-1038, 2010.

SOUSA, W. H. *et al.* Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: **Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2.**; **Simpósio Internacional Sobre Agronegócio da Caprinocultura Leiteira, 1.**, 2003, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. p. 501-522., 2003.

SIQUEIRA, E. R. Estratégias de alimentação do rebanho e tópicos sobre produção de carne ovina. In: **Produção de Ovinos**, 1990. Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, p.157-171,1990.

SWANSON, T. J. et al. Effects of gestational plane of nutrition and selenium supplementation on mammary development and colostrum quality in pregnant ewe lambs. **Journal of Animal Science**, v. 86, n. 9, p. 2415-2423, 2008.,

VALENTIM, R.*et al.* Maneio reprodutivo em ovinos e caprinos, *Flushing Alimentar*. **Agrotec**, p. 12-15, 2016.

VANDERBERG, S.L. *et al.* Importância da nutrição energética e proteica sobre a reprodução em ruminantes. **Revista Acta Kariri - Pesquisa e Desenvolvimento**. Crato/CE, v.1, n.1, p.38-47, 2016.

VERÍSSIMO, C. J. *et al.* Prejuízos causados pela mastite em ovelhas Santa Inês. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, p. 583-591, 2021.

VIANA, J.G.A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, p. 44-47, 2008.

VINÕLES, C.G. *et al.* 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.

TORRES, T. S. *et al.* Influence of non-genetic factors on the maternal ability of Santa Inês ewes. **Ciência Rural**, v. 51, 2021.

WICPOLT, N.S. *et al.* Experimental reproduction of congenital anomalies in the progeny of cows fed apple pomace during pregnancy. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.39, n.6, p.371-375, 2019.

ZACHUT M. *et al.* Dietary unsaturated fatty acids influence preovulatory follicle characteristics in dairy cows. **Reproduction**, v.135, p. 683-692, 2008.

4 HIPÓTESE

Sabe-se que o *flushing* alimentar é uma prática nutricional que visa melhorar a eficiência reprodutiva de ovelhas, especialmente em animais que estão abaixo da condição corporal e ou do peso ideal. Essa prática consiste em aumentar a ingestão de nutrientes, como proteínas e energia cerca de 2 a 4 semanas antes e durante a estação reprodutiva. Desse modo, o objetivo do *flushing* é estimular a ovulação e aumentar a taxa de fecundação nas ovelhas.

Além disso, a suplementação alimentar afeta positivamente a mudança de peso e condição corporal das ovelhas, o que pode influenciar diretamente a eficiência reprodutiva e produtiva. O ganho de peso e a melhoria na condição corporal das ovelhas podem aumentar a taxa de sobrevivência embrionária, bem como melhorar a produção de leite e, conseqüentemente, o desempenho dos cordeiros.

Para confirmar ou refutar essa hipótese, é necessário realizar um estudo controlado em que grupos de ovelhas são alimentados com e sem a prática do *flushing* e comparar os resultados de eficiência reprodutiva e produtiva das ovelhas e suas proles. Essa hipótese é baseada na premissa de que a prática do *flushing* alimentar tem um efeito positivo na ovulação, fertilidade, peso e condição corporal das ovelhas, o que pode resultar em um aumento no desempenho dos cordeiros.

5 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização do *flushing* alimentar sobre o desempenho reprodutivo de ovinos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o efeito da suplementação alimentar sobre o desempenho reprodutivo das ovelhas;
- Verificar o efeito da suplementação alimentar sobre as mudanças de pesos e condição corporal das ovelhas;
- Comparar o desempenho dos cordeiros de acordo com a alimentação recebida pelas ovelhas no período de acasalamento.

6 ARTIGO – EFEITO DO *FLUSHING* ALIMENTAR SOBRE A EFICIENCIA PRODUTIVA E REPRODUTIVA EM OVELHAS

RESUMO

O *flushing* é uma técnica nutricional que consiste em aumentar a oferta de nutrientes antes e durante a estação reprodutiva, com o objetivo de aumentar a taxa ovulatória e melhorar a qualidade da prole. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do *flushing* alimentar na eficiência produtiva e reprodutiva em ovelhas da raça Santa Inês utilizando delineamento inteiramente casualizado. Foram utilizadas 60 ovelhas em três manejos alimentares diferentes, sendo o tratamento 1 (controle) sem suplementação, o tratamento 2 com suplementação de 0,50% do peso corporal e o tratamento 3 com suplementação de 1,00% do peso corporal, de uma mistura concentrada de milho, farelo de soja, aveia, calcário, fosfato bicálcico, mistura mineral, ureia e levedura. A suplementação foi implementada três semanas antes da estação de monta e permaneceu até a terceira semana da estação reprodutiva, as ovelhas permaneceram em 46 dias de acasalamento com carneiros da mesma raça utilizando monta natural. Foram avaliados os pesos e escores de condição corporal no início da suplementação alimentar e no início e final da estação de monta e os ganhos de pesos entre esses períodos. Além disso, foi avaliada a produção de leite das fêmeas, bem como os pesos, ganhos de peso dos cordeiros e medidas biométricas do comprimento, altura e perímetro torácico do nascimento ao desmame. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se 5% de significância. Não houve efeito dos tratamentos sobre os pesos e ganho médio diário de peso, escore de condição corporal e produção de leite nas ovelhas. Porém, as ovelhas que receberam suplementação tenderam ($P < 0,08$) a apresentar maior percentagem de partos gemelares: 19,05; 52,94 e 44,44%, respectivamente, para o controle, 0,5% e 1,0% de suplementação. Os cordeiros não apresentaram diferenças significativas de peso e medidas biométricas com relação aos tratamentos recebidos pelas ovelhas, ou devido ao sexo. Os cordeiros provenientes de partos simples foram mais pesados que os oriundos de partos gemelares ($P < 0,05$) desde o nascimento (4,59 vs 3,68 kg) até o desmame (18,01 vs 13,07 kg). Porém, quando os pesos dos gêmeos foram somados, os gemelares apresentaram maiores ($P < 0,05$) pesos ao desmame (24,17 vs 18,06 kg). Cordeiros de partos simples se apresentaram cerca de 3,7 cm de comprimento maiores, em torno de 2,8 cm mais altos e 3,19 cm maiores em perímetro torácico em comparação ao parto gemelares. ($P < 0,05$). As ovelhas com partos gemelares tenderam ($P < 0,09$) a ser mais eficientes que as de parto simples (41,39 vs 36,07 kg de cordeiros desmamados por 100 kg de ovelhas). Desta forma, conclui-se que o uso do *flushing* alimentar a base de milho, farelo de soja e aveia não influenciou os pesos e produção do leite de ovelhas, mas melhorou a percentagem de partos gemelares, e que ovelhas com partos gemelares são mais eficientes do que ovelhas com partos simples.

Palavras-chave: Ovinos; Produção; Prolificidade; Reprodução; Santa Inês.

ABSTRACT

Flushing is a nutritional technique that involves increasing nutrient supply before and during the breeding season with the aim of enhancing ovulation rate and improving offspring quality. The objective of this study was to evaluate the effect of dietary *flushing* on productive and reproductive efficiency in Santa Inês ewes using a completely randomized design. Sixty ewes were assigned to three different feeding management groups: Treatment 1 (control) without supplementation, Treatment 2 with 0.50% body weight supplementation, and Treatment 3 with 1.00% body weight supplementation, using a concentrated mixture of corn, soybean meal, oats, limestone, dicalcium phosphate, mineral mix, urea, and yeast. Supplementation was initiated three weeks before the mating season and continued until the third week of the breeding season, during which the ewes were naturally mated with rams of the same breed over a period of 46 days. Weights and body condition scores were evaluated at the beginning of the supplementation period and at the beginning and end of the mating season, as well as weight gains between these periods. Additionally, milk production of the females was assessed, along with the weights, weight gains, and biometric measurements of length, height, and chest circumference of the lambs from birth to weaning. The data were subjected to analysis of variance, using a significance level of 5%. There was no effect of the treatments on ewe weights, average daily weight gain, body condition score, and milk production. However, ewes that received supplementation tended ($P < 0.08$) to have a higher percentage of twin births: 19.05%, 52.94%, and 44.44% for the control, 0.5%, and 1.0% supplementation, respectively. The lambs showed no significant differences in weight and biometric measurements based on the treatments received by the ewes or due to sex. Lambs from single births were heavier than those from twin births ($P < 0.05$) from birth (4.59 vs 3.68 kg) to weaning (18.01 vs 13.07 kg). However, when the weights of the twins were combined, the twin lambs had higher weaning weights ($P < 0.05$) (24.17 vs 18.06 kg). Lambs from single births were approximately 3.7 cm longer, about 2.8 cm taller, and had a 3.19 cm larger chest circumference compared to lambs from twin births ($P < 0.05$). Ewes with twin births tended ($P < 0.09$) to be more efficient than those with single births (41.39 vs 36.07 kg of weaned lambs per 100 kg of ewes). Therefore, it can be concluded that the use of dietary *flushing* based on corn, soybean meal, and oats did not influence ewe weights and milk production but improved the percentage of twin births, and ewes with twin births are more efficient than those with single births.

Key-words: Sheep; Production; Prolificacy; Reproduction; Santa Inês.

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista quantitativo e econômico, o manejo nutricional é a base da lucratividade do setor, pois representa entre 60% e 85% dos custos de produção (BARROS *et al.*, 2009). O setor pecuário se transforma de maneira complexa, uma vez que o padrão de distribuição geográfica da produção pecuária se adapta com a utilização racional dos recursos naturais e produção de alimentos com elevados

valores nutritivos e seguros (VALENTIM *et al.*, 2016).

A produção animal é uma atividade que demanda alta eficiência nutricional e reprodutiva para garantir sustentabilidade nos sistemas de produção. Nesse sentido, o *flushing* alimentar é uma técnica utilizada para aumentar o consumo de alimento, melhorar o desempenho reprodutivo e melhorar a eficiência produtiva de fêmeas ovinas (SALES *et al.*, 2019). Tem como objetivo também aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas, sendo para aumentar a oferta de nutrientes antes da estação reprodutiva, de modo que a fêmea possa acumular reservas energéticas melhorando a qualidade dos embriões (GOMES, *et al.*, 2009).

Segundo Jafari *et al.* (2021), deve ocorrer o aumento do consumo de alimento das ovelhas em um período prévio ao acasalamento, visando melhorar a condição corporal e aumentar a taxa de ovulação. De acordo com Lüttgenau *et al.* (2020), a prática do *flushing* alimentar tem demonstrado ser eficaz para melhorar o desempenho reprodutivo em ovelhas de diferentes raças e sistemas de produção.

É importante entender que o estado nutricional da matriz irá determinar o vigor ao nascimento e desenvolvimento do cordeiro até o desmame, onde o peso ao nascer da prole é o principal responsável por sua capacidade de sobrevivência frente a condições ambientais adversas neste período (GOMES, *et al.*, 2009).

No entanto, ainda há controvérsias em relação ao efeito do *flushing* alimentar sobre a eficiência produtiva e reprodutiva em ovelhas e cordeiros. Boucinhas, Siqueira & Maestá (2006) concluíram que em sistema de manejo em que as ovelhas são suplementadas três semanas antes e quatro após o início do manejo para concepção, três semanas antes do parto e durante a lactação influencia positivamente o peso, a condição corporal, a fertilidade e a prolificidade das ovelhas. Enquanto Cirne *et al.* (2016), não observou interações significativas entre suplementação alimentar antes e durante a estação de monta sobre as variáveis peso corporal, ganho de peso médio e escore de condição corporal de ovelhas Ile de France.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de *flushing* alimentar sobre o desempenho reprodutivo e produtivo de ovelhas e seus respectivos cordeiros, em diferentes níveis de suplementação alimentar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda escola da Universidade Estadual de

Londrina, localizada no município de Londrina, no estado do Paraná (23°20'10" de latitude sul e 51°09'15" de longitude oeste), com 610 metros de altitude em relação ao nível do mar, temperatura ambiente média anual de 20,6°C, precipitação média anual de 1.439,8 mm, sendo máxima em janeiro com média de 201,4 mm e mínima em junho com média de 56,5 mm (MAACK, 1981).

Foram utilizadas 60 fêmeas ovinas da raça Santa Inês mantidas durante o dia em pastagem de *Coast Cross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) numa área de 5 hectares em que foram utilizados 5 piquetes com método de pastejo de lotação rotacionada. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três tratamentos sendo tratamento 1 (controle) sem suplementação (21 ovelhas), tratamento 2 com suplementação de 0,50% do peso corporal no início da suplementação (20 ovelhas), e tratamento 3 com suplementação de 1,00% do peso corporal (19 ovelhas). A suplementação fornecida foi a base de uma mistura concentrada de milho (40%), farelo de soja (10%), aveia (45,6%), calcário (0,8%), fosfato bicálcico (0,4%), mistura mineral (2%), ureia (0,6%) e levedura (0,6%) fornecida todos os dias no período da tarde. A composição da mistura mineral consiste em cálcio (140 g), cobalto (85 ml), enxofre (20 g), Flúor (65 g), fósforo (65 g), iodo (54 mg), manganês (1.700 mg), magnésio (20 g), selênio (25 mg), sódio (170 g) e Zinco (3.400 mg).

As instalações eram compostas de curral de manejo, com curraletes semicobertos com piso concretado, comedouros e bebedouros coletivos e piquetes providos de bebedouros.

A suplementação foi implementada três semanas antes da estação de monta e durou até a terceira semana após o início da estação reprodutiva. Todas as ovelhas receberam no último mês de gestação e ao longo de 75 dias de lactação, suplementação alimentar de acordo com as exigências nutricionais recomendadas pelo NRC (2007).

O período reprodutivo ocorreu no decorrer do dia 27 de janeiro a 13 de março de 2022, totalizando 46 dias. Utilizou-se monta natural, com carneiros da mesma raça que foram soltos junto com as ovelhas no período noturno e o acasalamento ocorreu ao acaso. Os animais foram vermifugados no início da suplementação alimentar (IS), e posteriormente de acordo com a sintomatologia do animal, auxílio do método Famacha, preconizando a vermifugação a partir do grau 3, e com a contagem de ovos por gramas de fezes (OPG), obtidas pelo exame de fezes através da técnica de Gordon e Whitlock (1939), onde os animais com infecções moderadas e maciças

foram tratados com anti-helmíntico (Cydectin, Fort Dodge).

A partir do mês de abril até o mês de novembro as ovelhas passaram a receber silagem de milho (250 g/cabeça/dia), fornecida em comedouros em curral de manejo, todos os dias pela manhã. A partir do parto, as ovelhas receberam cerca de 250 g por cabeça por dia da mistura concentrada junto com a silagem de milho.

Após o nascimento, os cordeiros foram identificados, permaneceram em confinamento por 48 horas com suas respectivas mães que receberam silagem de milho servido à vontade. O desmame dos cordeiros ocorreu aos 75 dias de idade.

Foram realizadas análises químicas e bromatológicas da pastagem, da silagem de milho e do suplemento alimentar para mensurar a composição em matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) (SILVA; QUEIRÓZ, 2002). Através dos métodos de Detmann *et al.* (2012), foram realizadas análises de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Paterson (2000), sendo $NDT = 889 - 0,779 \times FDA\%$. Os resultados dessas análises são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição química-bromatológica dos alimentos utilizados.

Alimento	MS (%MN)	PB (%MS)	EE (%MS)	FDN (%MS)	FDA (%MS)	MM (g/kg)	NDT (%)
Coast Cross	42,73	10,45	1,44	78,35	37,36	7,80	59,8
Silagem de Milho	31,46	6,45	2,17	63,25	31,57	4,90	64,31
Aveia (grão)	88,10	15,95	-	29,30	25,7	5,60	68,88
Farelo de Soja	90,40	45,40	-	13,40	6,87	5,56	83,55
Milho (grão)	87,90	9,01	3,18	12,25	4,85	6,12	85,12
Ração Concentrada	-	17,10	4,2	19,6	14,3	8,8	73,81

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais.

O desempenho das ovelhas foi medido por meio dos pesos, ganho de peso, escore de condição corporal e ganho de escore de condição corporal no início da suplementação alimentar (PI, GMDI, ECCI, GECCI) e final da estação de monta (PF, GMDF, ECCF, GECCF) em um modelo que inclui o efeito fixo de tratamento. Além disso, foi avaliado o peso ao parto (PP), peso ao desmame (PD) e ganho de peso

entre o parto e desmame (GMDLACT) que foi analisado por um modelo que incluiu os efeitos de tratamento, tipo de parto (simples e gemelar) e sexo do cordeiro (macho e fêmea). O ECC foi avaliado através da sensibilidade da palpação à deposição de gordura e a musculatura das vértebras na região lombar, atribuindo valores de 1 a 5, onde 1 corresponde a fêmeas magras e 5, há deposição excessiva de gordura.

A produção de leite (PL) das fêmeas foi avaliada de acordo com sugestões de Podleskis *et al.* (2005) aos 19, 33, 47 e 51 dias de lactação em que modelo estatístico incluiu os efeitos de tratamento, tipo de parto e sexo do cordeiro. Os cordeiros foram separados de suas mães por 1 hora e novamente reunidas às suas respectivas proles por um período de 30 minutos permitindo assim, o completo esvaziamento do úbere. Após este período foram separadas dos seus cordeiros por ± 4 horas e ordenhadas. As ordenhas foram realizadas na metade direita do úbere de forma manual com administração de 3 UI de ocitocina por via intramuscular. A quantidade coletada foi multiplicada por dois para ajustar a produção por animal e multiplicada por seis para ajustar a produção em 24 horas (FERNANDES *et al.*, 2009). Para as coletas de leite, os tetos foram previamente higienizados. Descartaram-se os primeiros jatos e, em seguida, foi realizada a antissepsia com solução *pré-dipping*.

Para a determinação do desempenho zootécnico dos cordeiros foram avaliados os pesos ao nascimento (PCN), peso ao desmame (PCD) ganho de peso dos cordeiros (GPC), medidas biométricas do comprimento (CO), altura (AL) e perímetro torácico (PT) do nascimento ao desmame, em que o modelo estatístico incluiu os efeitos de tratamento, tipo de parto e sexo do cordeiro.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se 5% de significância no programa estatístico SAS (SAS, 2001). Para comparação entre as percentagens de parição e de partos gêmeares entre os tratamentos foi utilizado o teste do qui-quadrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre os PI e PF das ovelhas (Tabela 2). Observou-se que, mesmo, as ovelhas que não receberam suplementação ganharam peso no período, demonstrando que a pastagem de *Coast Cross* estava suprindo as necessidades dos animais. Provavelmente a similaridade entre os dois tratamentos de ovelhas suplementadas, e com as ovelhas do grupo controle, foi

devido ao efeito substitutivo da ingestão da pastagem pela ração suplementar.

Tabela 2. Médias (\pm erros padrões) para pesos (kg) e escore de condição corporal para as ovelhas, de acordo com os tratamentos.

Variáveis	Tratamentos			P-valor
	0,0%	0,5%	1,0%	
Pesos				
Início suplementação	47,68 \pm 1,91	49,88 \pm 2,12	49,82 \pm 2,06	0,6706
Início monta	49,88 \pm 1,77	53,65 \pm 1,97	52,71 \pm 1,91	0,3290
Final suplementação	50,93 \pm 2,15	55,46 \pm 2,39	55,74 \pm 2,32	0,2374
Final monta	52,61 \pm 1,95	55,55 \pm 2,10	54,22 \pm 2,10	0,6014
GMD suplementação	0,076 \pm 0,038	0,130 \pm 0,043	0,138 \pm 0,041	0,4872
GMD monta	0,059 \pm 0,016	0,041 \pm 0,017	0,033 \pm 0,017	0,5196
GMDI - GMDF	0,073 \pm 0,010	0,084 \pm 0,011	0,066 \pm 0,011	0,4783
Escore de condição corporal (ECC)				
Início suplementação	2,86 \pm 0,07	2,79 \pm 0,07	2,89 \pm 0,07	0,6457
Início monta	2,83 \pm 0,05	2,91 \pm 0,05	2,92 \pm 0,05	0,3939
Final suplementação	2,98 \pm 0,03	3,00 \pm 0,04	2,94 \pm 0,04	0,5464
Final monta	2,98 \pm 0,03	3,00 \pm 0,04	2,94 \pm 0,04	0,5464
GECC na suplementação	0,12 \pm 0,07	0,21 \pm 0,08	0,06 \pm 0,08	0,4461
GECC na monta	0,14 \pm 0,05	0,09 \pm 0,06	0,03 \pm 0,06	0,3771
GECCI - GECCF	0,11 \pm 0,07	0,21 \pm 0,08	0,06 \pm 0,08	0,4461

GMD = ganho médio diário; GMDI = ganho médio diário no início da suplementação; GMDF = ganho médio diário no final da estação de monta; ECC = variando de 1 (extremamente magra) a 5 (extremamente gorda); GECC = ganho de escore de condição corporal; GECCI = ganho de escore de condição corporal no início da suplementação alimentar; GECCF = ganho de escore de condição corporal no final da estação de monta.

O GMD apresentado pelas ovelhas suplementadas (0,130 e 0,138 kg), foi ligeiramente superior que os encontrados (0,104 kg) por Gottardi *et al.* (2014), que avaliaram o efeito do *flushing* e do protocolo hormonal sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas Morada Nova e Santa Inês, na quinta e sexta semana de suplementação.

No estudo realizado por Mori *et al.* (2006) com ovelhas submetidas ao *flushing* a base de milho triturado por 60 dias, foi demonstrado aumento do peso vivo ao final da estação reprodutiva, em que ovelhas suplementadas apresentaram 5,77 kg mais pesadas que as fêmeas que não receberam suplementação, o ECC e GECC não sofreram variação significativa ($P > 0,05$) em nenhum período entre início da suplementação alimentar e final da estação de monta (Tabela 2).

Em contrapartida, em um estudo realizado por Gottardi *et al.* (2014), demonstrou que o *flushing* a base de farelo de milho e farelo de soja durante a estação reprodutiva ocasionou em maior ganho de ECC em fêmeas da raça Santa Inês quando comparadas a fêmeas da raça Morada Nova.

A condição corporal das ovelhas antes, durante e após o acasalamento tem um impacto significativo na taxa de gestação e no número de cordeiros nascidos no rebanho (VIÑOLES,2005). Deve-se considerar que o ECC muito baixo ou muito alto no início do período de acasalamento não é desejável, no entanto, flutuações no ECC resultantes de um suprimento adequado de energia, com aumento durante a estação reprodutiva, podem ter um efeito dinâmico na reprodução (MELLADO *et al.*, 2004). O início da suplementação alimentar é preconizado em fêmeas com ECC até 3,0 para que após serem submetidas ao *flushing* alimentar iniciem a estação reprodutiva atingindo ECC entre 3,0 e 3,5 (RIBEIRO, 2003).

A relação entre peso corporal e ECC para avaliação nutricional foi descrita por Mori *et al.* (2006), em que o maior peso determinou maior ECC em ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta.

O PP e o PD das ovelhas não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos recebidos (Tabela 3). Isto provavelmente ocorreu pois após a estação de monta, todas as ovelhas receberam o mesmo tratamento alimentar e ao final da monta apresentaram pesos similares.

Tabela 3. Médias (\pm erros padrões) para peso (kg) das ovelhas ao parto e ao desmame de acordo com os tratamentos.

Variáveis	Tratamento			P-valor
	0,0%	0,5%	1,0%	
PP	54,63 \pm 2,43	57,71 \pm 2,60	53,05 \pm 2,44	0,4063
PD	50,39 \pm 2,62	51,13 \pm 2,76	46,73 \pm 2,60	0,4405
GMDLACT	-0,056 \pm 0,014	-0,087 \pm 0,014	-0,083 \pm 0,013	0,2127

PP = peso ao parto; PD = peso ao desmame; GMDLACT = ganho médio diário durante a lactação

De acordo com Scaramuzzi *et al.*, (2006), a nutrição pode influenciar a taxa de ovulação em ovelhas através de dois eventos: o efeito estático e o efeito dinâmico. O efeito estático refere-se à observação de uma taxa de ovulação mais elevada em fêmeas com um escore de condição corporal adequado em comparação com ovelhas de baixo escore de condição corporal (MORAES *et al.*, 2008). Por outro lado, o efeito dinâmico é caracterizado pelo aumento na taxa de ovulação em resposta ao aumento de peso e escore de condição corporal durante um período de suplementação que ocorre de 3 a 4 semanas antes da cobertura (VIÑOLES, 2005).

O efeito estático está ligado à condição corporal da ovelha ou ao peso vivo alcançado pela fêmea no momento da cobertura, como consequência do consumo de

energia durante a ciclo produtivo, em que as reservas corporais são restabelecidas, e que o efeito dinâmico está associado com os reais níveis de consumo de energia. Por esse motivo, com as mudanças no peso vivo no período imediato antes e durante a estação reprodutiva (período de 45 dias), observa-se que as fêmeas sofreram influência do efeito dinâmico em relação ao efeito estático, pois ao longo do fornecimento da suplementação todas as fêmeas ganharam peso (Tabela 2).

Observa-se através do GMDLACT (Tabela 3), que as fêmeas pertencentes aos grupos suplementados com 0,50% e 1,00% do peso vivo apresentaram, apenas numericamente ($P>0,05$), maior perda de peso em comparação ao tratamento controle. Esse resultado poderia ser esperado frente à maior taxa de partos gemelares (Tabela 9) das fêmeas pertencentes aos tratamentos que receberam suplementação.

Ovelhas que possuem cordeiros gêmeos apresentam um aumento de 20% a 40% na produção de leite em comparação com ovelhas que têm apenas um cordeiro (NRC, 2007). Portanto, ovelhas com múltiplos cordeiros têm uma capacidade maior de PL e possuem maior exigência nutricional em comparação com ovelhas que têm apenas um único cordeiro. Porém, como observado na Tabela 4, não houve diferença ($P>0,05$) nos pesos e GMD entre ovelhas com partos gemelares e simples. Também, não houve diferenças entre ovelhas que pariram machos ou fêmeas.

Ribeiro *et al.* (2002), concluiu que as ovelhas suplementadas 2 semanas antes e 2 semanas após o início da estação reprodutiva com 0,5 kg de milho grão triturado por animal/dia não apresentaram taxas de partos gemelares maiores que as não suplementadas, entretanto Roda & Otto (1990), demonstraram que houve maiores percentagens de partos gemelares em ovelhas recebendo 1 kg/dia de ração concentrada com mineral composto de sal iodado e ortofosfato bicálcico antes da estação de monta em comparação as ovelhas que não receberam suplementação.

Tabela 4. Médias (\pm erros padrões) para peso (kg) das ovelhas ao parto e ao desmame, de acordo com o tipo de parto e o sexo do cordeiro.

Variáveis	Tipo parto (TP)		Sexo cordeiro (SC)		P-valor	
	Simple	Gemelar	Fêmea	Macho	TP	SC
Peso parto	52,77 \pm 1,59	57,48 \pm 2,79	54,65 \pm 2,11	55,60 \pm 2,06	0,1597	0,7316
Peso desmame	47,36 \pm 1,69	51,47 \pm 2,96	48,54 \pm 2,24	50,29 \pm 2,19	0,2460	0,5505
GMD lactação	-0,071 \pm 0,009	-0,080 \pm 0,015	-0,081 \pm 0,012	-0,071 \pm 0,011	0,6204	0,5128

GMD = ganho médio diário.

Com relação às exigências nutricionais no período de lactação, é importante

que as fêmeas sejam suplementadas sobretudo anteriormente ao desenvolvimento fetal e da glândula mamária, a fim de suprir a demanda energética dos dois períodos e não ser afetada pelo balanço energético negativo ao início da lactação (HUBNER *et al.*, 2007).

Não foram encontradas diferenças ($P>0,05$) para o volume de PL das ovelhas entre os tratamentos (Tabela 5), para o tipo de parto e sexo do cordeiro (Tabela 6). Este resultado pode ser consequência das mesmas condições alimentares que as fêmeas receberam durante a lactação, o que resultou em produções similares entre todos os tratamentos.

Resultados que diferem dos encontrados por Vasconcelos *et al.* (2017), que observaram que a produção leiteira foi influenciada pelo tipo de parto em ovelhas suplementadas com 1,00% de milho triturado em relação à média de peso vivo, e dos resultados de Podleskis *et al.* (2005), que verificaram que a produção de leite foi 26,6% maior nas ovelhas que amamentavam machos.

Tabela 5. Médias (\pm erros padrões) para a produção de leite (mL) em um período de 24 horas de acordo com os tratamentos das ovelhas.

Variáveis	Tratamento			Média geral	P-valor
	0,0%	0,5%	1,0%		
PL aos 19 dias lactação	1,938 \pm 258	2,448 \pm 45	2,250 \pm 246	2,208 \pm 954	0,3476
PL aos 33 dias lactação	1,740 \pm 204	2,316 \pm 36	2,034 \pm 192	2,034 \pm 762	0,1371
PL aos 47 dias lactação	1,710 \pm 228	2,178 \pm 240	1,956 \pm 216	1,938 \pm 852	0,3390
PL aos 61 dias lactação	1,842 \pm 240	2,292 \pm 42	2,076 \pm 228	2,124 \pm 900	0,4165
PL média	1,806 \pm 210	2,292 \pm 36	2,070 \pm 198	2,076 \pm 768	0,2386

PL=produção de leite.

Rosa *et al.*, (2007) avaliaram o desempenho de ovelhas de diferentes grupos genéticos que receberam suplementação e concluiu que as ovelhas não suplementadas apresentam diminuição do peso no terço final de gestação. Explicação que pode ser atribuída a mobilização energética para a produção leiteira. Segundo SASA *et al.* (2008), ovelhas que apresentam maior potencial genético para produção de leite, tendem a perder mais peso durante a lactação, visto que mais nutrientes são alocados para produção do leite, resultando em mobilização de reservas corporais para produção leiteira.

Numericamente, a maior PL foi observada aos 19 dias de lactação (Tabela 5), com média de 2,208 L/ovelha/dia, declínio nas semanas subsequentes e aumento da produção aos 60 dias de lactação. Resultados encontrados por Ferreira *et al.* (2017), afirmam que é característico em animais com aptidão para carne, um decréscimo a

partir da terceira semana lactacional, porém, é importante destacar que apesar da raça Santa Inês possuir genótipo tipicamente de carne, observa-se boa produção leiteira. Entretanto, Vasconcelos *et al.* (2017) observou que o pico de produção de leite de fêmeas suplementadas ou não ocorreu na segunda semana de lactação, com declínio da produção a partir da mesma semana para ambos os lotes, em ovelhas Rabo Largo.

Em estudos realizados por Ribeiro *et al.* (2007) com animais da raça Santa Inês em regime intensivo, obteve-se média de produção leiteira de 2,25 L/ovelha/dia em fêmeas recebendo ocitocina e com pico de produção leiteira a partir da quinta semana de lactação.

Ferreira *et al.* (2011) obtiveram resultados menores que os descritos até então, com 1,00 L/ovelha/dia ao avaliar a produção leiteira de fêmeas da raça Santa Inês, assim como Vasconcelos *et al.* (2017) em ovelhas da raça Rabo Largo suplementadas com 1,13 L/ovelha/dia.

Tabela 6. Médias (\pm erros padrões) para a produção de leite (mL) e de acordo com o tipo de parto e o sexo do cordeiro.

Variáveis	Tipo parto (TP)		Sexo cordeiro (SC)		P-valor	
	Simples	Gemelar	Fêmea	Macho	TP	SC
PL aos 19 dias lactação	2,220 \pm 168	2,202 \pm 282	2,082 \pm 222	2,340 \pm 204	0,9676	0,3814
PL aos 33 dias lactação	2,070 \pm 132	1,992 \pm 222	1,944 \pm 174	2,118 \pm 162	0,7799	0,4563
PL aos 47 dias lactação	1,968 \pm 150	1,932 \pm 246	1,902 \pm 198	1,992 \pm 180	0,9075	0,7321
PL aos 61 dias lactação	2,178 \pm 156	1,962 \pm 264	1,944 \pm 210	2,196 \pm 192	0,4861	0,3564
PL média	2,112 \pm 132	2,004 \pm 148	1,962 \pm 180	2,154 \pm 168	0,7011	0,4068

PL=produção de leite

Os cordeiros não apresentaram diferenças significativas de pesos e medidas biométricas com relação aos tratamentos recebidos pelas ovelhas (Tabela 7). O desempenho dos cordeiros está diretamente relacionado com a PL das mães, o qual, também, não diferiu entre os tratamentos. Desse modo, a similaridade no desempenho das ovelhas possibilita explicar o desempenho dos cordeiros. Ribeiro *et al.* (2002), avaliaram o efeito da suplementação alimentar por 14 dias antes e durante o período de acasalamento em ovelhas de diferentes grupos genéticos, onde não houve diferença para o GMDC entre ovelhas suplementadas ou não.

Os cordeiros apresentaram média de peso ao nascimento de 4,4 kg e média de peso ao desmame de 15,36 kg. Resultados de desmame considerados satisfatórios e semelhantes aos encontrados por Koritiaki *et al.* (2012) ao avaliar

cordeiros Santa Inês aos 70 dias de idade, que obtiveram peso médio ao desmame de 13,55 kg.

As características da composição e produção do leite apresentam estreita relação com o estado nutricional da fêmea, deste modo, a fase de aleitamento reflete diretamente no desenvolvimento corporal da prole, ou seja, a qualidade e quantidade de leite ofertado à prole resultará em melhor desenvolvimento e desmame de animais mais pesados.

Geerseev *et al.* (2006) concluiu que a restrição durante o terço final da gestação afeta diretamente o desenvolvimento e desempenho animal durante e após o desmame, proporcionando menor ganho de peso e maior idade de abate, indicando que não é possível compensar a restrição imposta durante o período pré-natal em fase posterior.

Tabela 7. Médias (\pm erros padrões) para pesos (kg) e medidas corporais (cm) para os cordeiros, de acordo com os tratamentos das ovelhas.

Variáveis	Tratamento			Média geral	P-valor
	0,0%	0,5%	1,0%		
PCN	3,99 \pm 0,16	4,31 \pm 0,15	4,11 \pm 0,15	4,14 \pm 0,70	0,3179
PCD	15,35 \pm 0,75	15,80 \pm 0,70	15,48 \pm 0,70	15,36 \pm 3,34	0,8988
GMD até desmame	0,150 \pm 0,008	0,153 \pm 0,008	0,150 \pm 0,008	0,150 \pm 0,038	0,9539
CO nascimento	27,51 \pm 0,66	27,06 \pm 0,61	27,18 \pm 0,61	27,09 \pm 2,93	0,8744
CO desmame	44,62 \pm 0,81	45,05 \pm 0,75	45,36 \pm 0,75	44,77 \pm 3,61	0,7961
Ganho CO	17,11 \pm 0,95	17,99 \pm 0,88	18,17 \pm 0,88	17,67 \pm 4,22	0,6800
AL nascimento	37,73 \pm 0,67	38,48 \pm 0,63	37,77 \pm 0,63	37,96 \pm 3,00	0,6492
AL desmame	56,08 \pm 0,89	56,75 \pm 0,82	56,06 \pm 0,82	56,16 \pm 3,95	0,7989
Ganho AL	18,34 \pm 0,87	18,28 \pm 0,82	18,29 \pm 0,82	18,19 \pm 3,92	0,9983
PT nascimento	36,50 \pm 0,69	37,83 \pm 0,64	36,66 \pm 0,64	36,88 \pm 3,08	0,2952
PT desmame	58,90 \pm 1,06	58,15 \pm 0,99	58,98 \pm 0,99	58,52 \pm 4,74	0,8127
Ganho PT	22,40 \pm 0,97	20,32 \pm 0,90	22,33 \pm 0,90	21,64 \pm 4,32	0,1963

a, b = Médias para o efeito de tipo de parto seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente entre si. PCN= peso dos cordeiros ao nascimento; PCD= peso dos cordeiros ao desmame; GMD = ganho médio diário de peso; CO= comprimento; AL= altura; PT= perímetro torácico.

Ao examinar separadamente o efeito de TP, observou-se que os cordeiros provenientes de partos simples foram mais pesados que cordeiros oriundos de partos gemelares desde o nascimento até o desmame, além de apresentarem maior GMD de peso do nascimento ao desmame (Tabela 8).

Resultados que corroboram com os encontrados por Ribeiro *et al.* (2015) ao avaliar o desempenho de cordeiros provenientes de ovelhas de diferentes grupos genéticos e que foram submetidas ao *flushing* alimentar. Segundo Siqueira, Simões &

Fernandes (2001), cordeiros provenientes de partos gemelares tendem a apresentar menor crescimento que proles únicas, em função da menor disponibilidade de leite.

A média de GPC refletiu no peso final ao desmame, em que cordeiros de parto simples apresentaram 4,94 kg de diferença em relação aos cordeiros de partos gemelares (Tabela 8). A medida que aumenta o número de crias nascidas por parto, diminui o peso ao nascer, devido a competição no ambiente uterino, em que ocorre limitação dos recursos, como nutrientes e espaço, que são compartilhados entre os fetos em desenvolvimento (QUESADA *et al.*, 2002) e cordeiros de parto simples têm maior taxa de crescimento pré e pós-desmame em comparação com os de parto gemelar (GONZALEZ *et al.*, 2002).

Tabela 8. Médias (\pm erros padrões) para pesos (kg) e medidas corporais (cm) para os cordeiros, de acordo com o tipo de parto e sexo do cordeiro.

Variáveis	Tipo parto (TP)		Sexo cordeiro (SC)		P-valor	
	Simple	Gemelar	Fêmea	Macho	TP	SC
PCN	4,59 \pm 0,12 a	3,68 \pm 0,12 b	3,98 \pm 0,12	4,30 \pm 0,12	0,0001	0,0576
PCD	18,01 \pm 0,59 a	13,07 \pm 0,57 b	15,31 \pm 0,59	15,77 \pm 0,56	0,0001	0,5569
GMD até desmame	0,177 \pm 0,006 a	0,124 \pm 0,006 b	0,150 \pm 0,007	0,152 \pm 0,006	0,0001	0,8806
CO nascimento	28,11 \pm 0,52 a	26,38 \pm 0,50 b	26,93 \pm 0,51	27,57 \pm 0,49	0,0180	0,3537
CO desmame	47,73 \pm 0,64 a	42,28 \pm 0,62 b	44,83 \pm 0,63	45,18 \pm 0,60	0,0001	0,6815
Ganho CO	19,62 \pm 0,75 a	15,90 \pm 0,72 b	17,90 \pm 0,74	17,61 \pm 0,71	0,0006	0,7675
AL nascimento	38,95 \pm 0,53 a	37,04 \pm 0,51 b	37,33 \pm 0,52	38,66 \pm 0,50	0,0113	0,0652
AL desmame	58,65 \pm 0,70 a	53,95 \pm 0,67 b	56,03 \pm 0,69	56,56 \pm 0,66	0,0001	0,5666
Ganho AL	19,70 \pm 0,70 a	16,90 \pm 0,67 b	18,70 \pm 0,68	17,91 \pm 0,65	0,0046	0,3948
PT nascimento	38,35 \pm 0,55 a	35,63 \pm 0,53 b	36,85 \pm 0,54	37,14 \pm 0,52	0,0006	0,6930
PT desmame	61,63 \pm 0,84 a	55,72 \pm 0,81 b	58,57 \pm 0,83	58,79 \pm 0,80	0,0001	0,8442
Ganho PT	23,28 \pm 0,77 a	20,09 \pm 0,74 b	21,71 \pm 0,75	21,65 \pm 0,72	0,0034	0,9471

a, b = Médias para o efeito de tipo de parto seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente entre si. PCN= peso dos cordeiros ao nascimento; PCD= peso dos cordeiros ao desmame; GMD = ganho médio diário de peso; CO= comprimento; AL= altura; PT= perímetro torácico.

Similarmente aos pesos, as medidas corporais dos cordeiros apresentaram diferença significativa em função do TP para as características CO, AL e PT (Tabela 8). Cordeiros de partos simples se apresentaram cerca de 3,7 cm de CO maiores, em torno de 2,8 cm mais altos e 3,19 cm maiores em PT em comparação ao parto gemelares. Resultados corroboram com os encontrados por Koritiaki *et al.* (2012) para valores de perímetro torácico em cordeiros de partos simples (60,70 cm), quando comparados com partos duplos (53,75 cm).

Segundo Grandis *et al.* (2018), trabalhando com animais da raça Texel, as medidas do PT podem prever o peso corporal com confiabilidade, independente do

sexo e idade dos animais. Deste modo, as avaliações possibilitam melhoria no controle zootécnico aos produtores que não tenham acesso à uma balança. Nesse estudo, os cordeiros que apresentaram maior perímetro torácico ao desmame foram provenientes de partos simples, associando-se ao maior peso ao desmame com 75 dias de idade e por consequência, maior ganho de peso diário quando comparados com cordeiros de parto gemelar.

Quando se avaliou o PCD, considerando-se a soma do peso dos gêmeos, não mais individualmente, bem como a eficiência, medida como PCD para cada 100 kg de ovelhas, não se observou diferença entre os tratamentos alimentares (Tabela 9). De maneira similar, não houve diferença para percentagem de partição entre os tratamentos. Porém, houve uma tendência ($P=0,076$) dos tratamentos que receberam *flushing* alimentar apresentarem maiores percentagens de partos gemelares. A taxa de partos gemelares se apresentou numericamente maior em ovelhas suplementadas a 0,5% do peso vivo quando comparadas ao tratamento controle, sem suplementação. As ovelhas suplementadas com 1% do peso vivo apresentaram resultados intermediários.

O *flushing* permite aumento da incidência de partos gemelares (NOTTLE *et al.*, 1997), pois estimula a maturação e a liberação de óvulos adicionais. Porém, não torna uma ovelha infértil em uma fêmea fértil, como observado nos resultados, em que nenhuma das ovelhas do tratamento controle falhou (100% de partição), enquanto três no tratamento 0,5% e uma no tratamento 1,0% falharam. Os resultados da utilização do *flushing* alimentar, podem variar devido a outros fatores, muitas vezes não observáveis. Por exemplo, Mori *et al.* (2006) observaram que o *flushing* em ovelhas não determinou maior número de partos duplos.

Tabela 9. Médias (\pm erros padrões) para peso dos cordeiros ao desmame (cordeiros gêmeos somados), para a eficiência^a da ovelha (kg), e percentagens de partição e de partos gemelares, de acordo com os tratamentos.

Variáveis	Tratamento			Média geral	P-valor
	0,0%	0,5%	1,0%		
PCD	21,44 \pm 1,21	20,81 \pm 1,25	21,11 \pm 1,19	19,77 \pm 4,46	0,9326
Eficiência	38,33 \pm 2,27	37,35 \pm 2,36	40,51 \pm 2,24	37,31 \pm 8,38	0,5930
Partição, %	100,00	85,00	94,74	93,33	0,1501
Partos gemelares, %	19,05 b	52,94 a	44,44 ab	37,5	0,0761

^aeficiência = (peso cordeiro ao desmame / peso da ovelha ao final de monta) * 100.

a, b = Médias, para o mesmo efeito, seguidas por letras diferentes diferem entre si.

PCD= Peso dos cordeiros desmame

Ao analisar-se o PCD com relação ao TP (Tabelas 8 e 10), conclui-se que os

oriundos de partos simples se apresentaram mais pesados quando comparados individualmente à um cordeiro proveniente de um parto gemelar. Entretanto, o peso ao desmame dos partos gemelares, quando somados, apresentam-se maiores em comparação aos de parto simples. Assim, evidencia a tendência ($P=0,086$) do parto gemelar ser mais eficiente (Tabela 10), e demonstrando resultado satisfatório da implementação do *flushing*.

Tabela 10. Médias (\pm erros padrões) para PCD (cordeiros gêmeos somados) e para a eficiência^a da ovelha (kg), de acordo como tipo de parto e o sexo do cordeiro.

Variáveis	Tipo parto (TP)		Sexo cordeiro (SC)		P-valor	
	Simple	Gemelar	Fêmea	Macho	TP	SC
PCD	18,06 \pm 0,81 b	24,17 \pm 1,31 a	20,38 \pm 1,03	21,85 \pm 0,99	0,0005	0,2942
Eficiência	36,07 \pm 1,53	41,39 \pm 2,48	39,68 \pm 1,94	37,78 \pm 1,87	0,0858	0,4690

^aeficiência = (peso cordeiro ao desmame / peso da ovelha ao final de monta) * 100.

a, b = Médias, para o mesmo efeito, seguidas por letras diferentes diferem entre si.

PCD= Peso dos cordeiros desmame

Neste estudo, o SC não influenciou o PCD, nem a eficiência (Tabela 10). Os animais foram desmamados com peso relativamente baixo não se observou diferenças que são mais visíveis na puberdade, influenciadas por fatores hormonais, onde a nutrição pode retardar o início do período reprodutivo.

De acordo com Gois *et al.* (2018), a condição sexual é um fator importante, pois está relacionada a um satisfatório ganho de peso, afetando a velocidade de crescimento e a deposição dos diferentes tecidos corporais, sendo que, os machos não castrados apresentam maior velocidade de crescimento do que os castrados e as fêmeas.

CONCLUSÃO

O *flushing* alimentar, três semanas antes e três semanas após o início da estação de monta, utilizando-se 0,5% do peso corporal de ração suplementar diariamente, aumenta o número de gestações gemelares e ovelhas com gêmeos são mais eficientes, pois desmamam mais quilos de cordeiros. Machos e fêmeas apresentam desempenho similares até o desmame.

O uso do *flushing* alimentar a base de milho, farelo de soja e aveia é recomendado desde que utilizados nos níveis recomendados e se leve em consideração os custos de produção.

REFERÊNCIAS

- BARROS, C.S.D.*et al.* Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2270-2279, 2009.
- BOUCINHAS, C. D. C.; SIQUEIRA, E. R. D.; MAESTÁ, S. A. Dinâmica do peso e da condição corporal e eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças Santa Inês-Suffolk submetidas a dois sistemas de alimentação em intervalos entre partos de 8 meses. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 904-909, 2006.
- CIRNE, L. G. A. *et al.* Reproductive performance of Ile de France ewes under dietary supplementation before and during the breeding season. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 1, p. 269-277, 2016.
- DETMANN, E. *et al.* **Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal**. 1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema. 214p, 2012.
- FERNANDES, M. A. M. *et al.* Métodos para avaliação de produção de leite ovino. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.15, n.1-4, p.17-22, 2009.
- FERREIRA, M. I. C. *et al.* Produção e composição do leite de ovelhas Santa Inês e mestiças Lacaune e Santa Inês e desenvolvimento de seus cordeiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.530-533, 2011.
- GERASEEV, L.C. *et al.* Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e desempenho de cordeiros Santa Inês do desmame até o abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 237-244, 2006.
- GOIS, G.C. *et al.* Qualidade da carne de ovinos de diferentes pesos e condição sexual. **PUBVET**. v.12, n.5, a97, p.1-9, 2018.
- GOMES, V. C. *et al.* Influência do *flushing* sobre a taxa de ovulação em ovelhas. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 14, p. 54-57, 2009.
- GONZÁLEZ, G. R. *et al.* Crescimento de cordeiros Blackbelly do nascimento ao peso final no trópico úmido do México. **Revista Veterinária do México**, v. 33, n. 4, p. 443-453, 2002.
- GORDON H.M.L. E WHITLOCK H.N. A new technique for counting nematode egg in sheep faeces. **Journal of Scientific Industry Research**. Austrália n.12(1), p.50-52, 1939.
- GOTTARDI, F. P. *et al.* Efeito do *flushing* sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas Morada Nova e Santa Inês submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, p. 329-338, 2014.
- GRANDIS, F. A. *et al.* Relação entre medidas biométricas e peso corporal em ovinos

da raça Texel. **Veterinária e Zootecnia**, v. 25, n. 2, p. 1-8, 2018.

HÜBNER, C.H. *et al.* Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de ovelhas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1882-1888, 2007

JAFARI, R. A. *et al.* The effect of different levels of concentrate feeding during *flushing* on reproductive performance of fat-tailed ewes. **Small Ruminant Research**, v. 200, p. 106-337, 2021.

KORITIAKI, N. A. *et al.* Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 1, 2012.

LÜTTGENAU, J. *et al.* The effects of feeding and *flushing* on reproductive performance in sheep: A systematic review and meta-analysis. **Theriogenology**, v. 142, p. 139-153, 2020.

MAACK, R. Efeitos do *flushing* sobre a prolificidade e sobre o peso ao nascimento de cordeiros de ovelhas Corriedale. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 57-63, 1981.

MELLADO, M. *et al.* Risk factors involved in conception, abortion, and kidding rates of goats under extensive conditions. **Small Ruminant Reserch.**, v.55, p.191-198, 2004.

MORAES, J. C. F. *et al.* Controle do estro e da ovulação em ruminantes. In: GONÇALVES, P. B. D; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**, 2. Ed, São Paulo: ROCA, p.33-56, 2008.

MORI, R. M. *et al.* Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1122-1128, 2006.

NOTTLE, M. B. *et al.* Evaluation of a nutritional strategy to increase ovulation rate in Merino ewes mated in late spring-early summer. **Animal Reproduction Science**, v.47, n.4, p.255-261, 1997.

NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C: National Academy Press, 2007.

PATTERSON, T. *et al.* Evaluation of the 1996 beef cattle NRC model predictions of intake and gain for calves fed low or medium energy density diets. **Nebraska Beef Report MP**. V. 73-A, p. 26–29, 2000.

PODLESKIS, M. R. *et al.* Produção de leite de ovelhas Hampshire Down e Ile de France até os 84 dias de lactação. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, n.1, p.117-124, 2005.

QUEIROZ, E.O. *et al.* Parâmetros fisiológicos e desempenho para ovelhas Santa Inês e cordeiros ½ Dorper - Santa Inês nas estações verão e inverno. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, p. 199-209, 2015.

QUESADA, M. *et al.* Efeitos genéticos e fenotípicos sobre características de produção e reprodução de ovinos deslançados no Distrito Federal. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 342-349, 2002.

RIBEIRO, E. L. A. *et al.* Desempenho produtivo de ovelhas acasaladas no verão e no outono recebendo ou não suplementação alimentar durante o acasalamento. **Semina Ciências Agrárias**, v. 23, n. 1, p. 35-44, 2002.

RIBEIRO, E. L. A. *et al.* Desempenho de cordeiros provenientes de ovelhas de diferentes grupos genéticos e que foram submetidas ao *flushing* alimentar. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 1031-1041, 2015.

RIBEIRO, E. L. A. *et al.* Relação entre condição corporal e a idade das ovelhas no encarneamento com a prenhez. **Ciência Rural**, v.33, p.357-361, 2003.

RIBEIRO, L. C.*et al.* Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 438-444, 2007.

RODA, D.S.; OTTO, P.A. Efeito da suplementação alimentar pré-acasalamento na prolificidade de ovinos das raças Ideal e Corriedale. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.47, n.2, p.87-96, 1990.

ROSA, G. T. *et al.* Influência da suplementação no pré-parto e da idade de desmama sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 953-959, 2007.

SALES, J. N. S. *et al.* *Flushing* alimentar pré-acasalamento em ovelhas da raça Santa Inês: características reprodutivas. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 264, p. 273-279, 2019.

SASA, A. *et al.* Progesterona plasmática de ovelhas submetidas ao efeito-macho e mantidas sob diferentes condições nutricionais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 5, p. 1066-1072, 2011

SCARAMUZZI R.J.*et al.* The importance of interactions among nutrition, seasonality and sociosexual factors in the development of hormone-free methods for controlling fertility. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 43, p. 129-136, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIRÓZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: UFV, 2002.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 844-848, 2001.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **System for Microsoft Windows: release 8.2.** Cary, 2001.

VALENTIM, R.*et al.* Maneio reprodutivo em ovinos e caprinos 6. *Flushing Alimentar*. **Agrotec**, p. 12-15, 2016.

VASCONCELOS, A. M. D.*et al.* Produção e composição do leite de ovelhas da raça Rabo Largo criadas em região tropical. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 1, p. 174-182, 2017.

VIÑALES C, *et al.* 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.