

Desempenhos produtivo e reprodutivo de ovelhas Santa Inês alimentadas com dietas suplementadas com gordura protegida no pós-parto

Marcos Paulo dos Santos⁽¹⁾, Marcelo Marcondes de Godoy⁽²⁾, Cleber Luiz de Sousa⁽²⁾, Roberta de Moura Assis⁽³⁾ e Cassius Vinicius Barbosa Sena⁽⁴⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Goiás (UFG), Escola de Agronomia, Rodovia GO-462, Km 0, Campus Samambaia, CEP 74690-900 Goiânia, GO, Brasil. E-mail: marcospaulo_agronomo@hotmail.com ⁽²⁾Instituto Federal Goiano, Rodovia GO-154, Km 03, Campus Ceres, Zona Rural, CEP 76300-000 Ceres, GO, Brasil. E-mail: marcondes.godoy@hotmail.com, cleber18luiz@hotmail.com ⁽³⁾UFG, Escola de Veterinária e Zootecnia, Rodovia BR-364, Km 192, Campus Jataí, CEP 75801-615 Jataí, GO, Brasil. E-mail: roberta.assis@yahoo.com.br ⁽⁴⁾Rua dos Pica-Paus, nº 1.750, Nova Uberlândia, CEP 38412-641 Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: cassiusvet@hotmail.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de gordura protegida no concentrado sobre os desempenhos produtivo e reprodutivo de ovelhas Santa Inês em confinamento, até 60 dias após o parto. Utilizaram-se 36 ovelhas Santa Inês prenhes, com idade média de 24 meses e peso inicial de 46,5±7,9 kg. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos: SC, suplemento concentrado; G5, suplemento concentrado, com 5,5% de gordura protegida (GP); e G10, suplemento concentrado, com 13,5% de GP. Os parâmetros de desempenho produtivo foram avaliados quinzenalmente. Aos 60 dias após o parto, determinaram-se a composição química do leite e os parâmetros reprodutivos. A inclusão de GP no concentrado não influenciou as seguintes variáveis: peso corporal, escore de condição corporal, período de serviço, intervalo do parto ao primeiro estro e composição química do leite. A suplementação com ou sem GP permitiu que as ovelhas mantivessem o peso corporal até 60 dias após o parto, o que melhorou o escore de condição corporal. A inclusão de GP no concentrado não altera o desempenho produtivo de ovelhas Santa Inês confinadas; entretanto, compromete a reprodução por resultar em menores taxas de probabilidade de prenhez.

Termos para indexação: ácidos graxos poli-insaturados, ovinos, peso corporal, suplementação.

Productive and reproductive performances of Santa Inês ewes fed diets supplemented with protected fat in the postpartum

Abstract – The objective of this work was to evaluate the effect of the inclusion of protected fat in the concentrate on the productive and reproductive performances of Santa Inês ewes in feedlot, up to 60 days after parturition. Thirty-six pregnant Santa Inês ewes, with an average age of 24 months and initial weight of 46.54±7.87 kg, were used. A completely randomized experimental design was used, with three treatments: CS, concentrated supplement; G5, concentrated supplement with 5.5% protected fat (PF); and G10, concentrated supplement with 13.5% PF. The productive performance parameters were evaluated every two weeks. At 60 days after parturition, the chemical composition of milk and the reproductive parameters were determined. The inclusion of PF in the concentrate did not affect the following variables: body weight, body condition score, service period, lambing to first estrus interval, and chemical composition of milk. The supplementation with or without PF allowed ewes to keep body weight until 60 days after parturition, which improved their body condition score. The inclusion of PF in the concentrate does not change the productive performance of confined Santa Inês ewes; however, it affects reproduction by resulting in lower probability rates of pregnancy.

Index terms: polyunsaturated fatty acids, ovine, body weight, supplementation.

Introdução

O ajuste da quantidade e da qualidade da dieta é a principal forma de maximizar a capacidade digestiva dos animais, o que permite que o potencial genético

da raça seja alcançado. Uma das formas de atender as exigências nutricionais é a adição de maiores quantidades de carboidratos solúveis. Entretanto, essa prática pode comprometer a ingestão de fibras, além de aumentar a acidez do rúmen e causar distúrbios

metabólicos. A inclusão de lipídios na dieta de ruminantes é uma alternativa para evitar esses efeitos, pois influencia positivamente o ganho de peso, ao contribuir para o aumento da energia disponível a ser metabolizada e convertida em massa corporal pelos animais, o que melhora o balanço energético (Valinote et al., 2006).

No Brasil, as fontes de lipídios mais utilizadas são os grãos de soja e o algodão, além de seus subprodutos; porém, os ácidos graxos provenientes destas fontes têm liberação lenta e são facilmente convertidos, no rúmen, em compostos voláteis de baixa densidade energética (Valinote et al., 2006). Outras fontes são as gorduras protegidas (sais cálcicos de ácidos graxos de cadeia longa). A gordura protegida é relativamente inerte no rúmen e tem ação somente em condições de pH encontradas no abomaso; apresenta, ainda, alta densidade energética e não afeta a utilização da fibra da dieta (Neumann et al., 2015).

A influência positiva do fornecimento de sais de cálcio de ácidos graxos, sobre o peso de ovelhas no pós-parto, foi relatada por Bona Filho et al. (1994). A inclusão de ácidos graxos na dieta de ruminantes, além de ser um recurso para melhoria dos parâmetros produtivos, como peso e escore de condição corporal (Moura Filho et al., 2005), também pode ser utilizada para o aumento da eficiência reprodutiva dos animais (Gressler & Souza, 2009).

De acordo com Sartori & Guardiero (2010), após serem absorvidos, os ácidos graxos poli-insaturados promovem o aumento da pulsatilidade do hormônio luteinizante e o crescimento do folículo pré-ovulatório em vacas, o que eleva a concentração circulante de prostaglandinas e hormônios esteroides. Outra importante função dos ácidos graxos poli-insaturados é a redução do metabolismo hepático desses hormônios (Hawkins et al., 1995), o que pode minimizar o período entre parto e concepção e, conseqüentemente, elevar a fertilidade do rebanho.

A produção e a qualidade do leite também podem ser alteradas pelo consumo de dietas mais energéticas. Ovelhas em lactação transferem os ácidos graxos da dieta diretamente para o leite, em razão da prioridade metabólica exercida pela glândula mamária (Silva et al., 2015). Nesse sentido, o fornecimento de gordura protegida para ovelhas lactantes pode elevar o teor de gordura do leite e, assim, melhorar o desempenho dos cordeiros. Entretanto, esse incremento depende de

alguns fatores, como nível de inclusão no concentrado, estágio da lactação e relação volumoso: concentrado.

Os ácidos graxos também têm parte na formação da queratina. Nas tetas, a queratina, além de constituir uma barreira física, pode inativar algumas bactérias por meio de ligações eletrostáticas com a parede celular do patógeno, o que altera a permeabilidade da membrana e torna os patógenos mais suscetíveis à pressão osmótica (Carneiro et al., 2009). Este mecanismo pode reduzir a quantidade de células somáticas mobilizadas para o combate de microrganismos e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do leite (Pales et al., 2005).

Portanto, a ingestão de ácidos graxos poli-insaturados, na forma de gordura protegida como fonte energética, poderia ter efeito positivo no desempenho de ovelhas Santa Inês em lactação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de gordura protegida no concentrado sobre os desempenhos produtivo e reprodutivo de ovelhas Santa Inês em confinamento, até 60 dias após o parto.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no setor de ovinocultura do Instituto Federal Goiano, Ceres, GO, de outubro de 2010 a junho de 2011. Previamente ao início do estudo, 68 ovelhas da raça Santa Inês, solteiras, não prenhes, foram submetidas à sincronização de estro, por meio da aplicação intramuscular de duas doses de 0,263 mg de cloprostenol sódico (Sincrocio, Laboratório Ouro Fino, Cravinhos, SP), a intervalos de 11 dias, para concentrar a parição.

As ovelhas foram submetidas à monta controlada assistida, intercaladamente, com três reprodutores avaliados clínica e andrologicamente. Tanto as ovelhas quanto os reprodutores receberam aplicação de 1 mL 20kg⁻¹ do peso corporal do vermífugo albendazole (Valbazen 10, Pfizer, São Paulo, SP) e de 2 mL de vacina polivalente (Polistar, Laboratório Vallée, Uberlândia, MG), via subcutânea, contra clostridioses, no início do período de monta. Aos 45 dias após a monta controlada, realizou-se o diagnóstico de prenhez por meio de ultrassonografia, por via transretal com probe de 5 Hz, em aparelho de ultrassom Aloka SSD 500 (Aloka Co., Ltd., Tóquio, Japão). Durante a gestação, as ovelhas foram manejadas em piquetes de capim-tanzânia (*Panicum maximum*), com acesso irrestrito a

sal mineral e água, até o início do fornecimento das dietas experimentais.

O concentrado foi gradativamente fornecido por 15 dias, antes da data prevista para o parto, e o fornecimento foi aumentado a cada 5 dias em 30% do total a ser consumido, para adaptar as ovelhas às instalações e à dieta concentrada.

Selecionaram-se 36 ovelhas multíparas, ao parto, com média de idade de 24 meses e peso corporal inicial de 46,5±7,9 kg. A escolha dos animais, a serem avaliados em cada grupo previamente adaptado, foi feita de acordo com o desvio-padrão do peso e do escore de condição corporal (ECC) e com o tipo de parto (simples ou gemelar). Utilizaram-se 12 animais por tratamento, de modo que os desvios entre os grupos fossem similares quanto às respectivas variáveis. Para as avaliações experimentais (pós-parto), as ovelhas selecionadas foram confinadas e mantidas em baias coletivas cobertas, com bebedouro e cocho, para o fornecimento das dietas por 60 dias.

As 36 ovelhas prenhes foram distribuídas aleatoriamente nos três grupos de tratamentos, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 12 repetições (animais) por tratamento. Os tratamentos foram os seguintes: SC, suplementação concentrada; G5, suplementação concentrada, com 5,50% de inclusão de gordura protegida (GP); e G10, suplementação concentrada, com 13,50% de inclusão de GP (Tabela 1). Avaliaram-se os seguintes parâmetros produtivos e reprodutivos: peso e ECC, período de serviço, intervalo do parto ao primeiro estro, índice de prenhez, valor energético, e composição química e contagem de células somáticas do leite (CCS).

As dietas das ovelhas foram balanceadas de acordo com Alderman & Cottrill (1993) para serem isoproteicas e isoenergéticas (Tabela 1). A silagem de milho e os concentrados das dietas experimentais foram fornecidos na forma de dieta total duas vezes ao dia, às 08h00 e 17h30, para todos os lotes de ovelhas, que permaneceram, juntamente com seus cordeiros, em sistema de confinamento durante o período experimental. A altura do cocho foi ajustada, para que não houvesse acesso dos cordeiros à dieta.

Semanalmente, amostras das dietas experimentais foram coletadas e, em seguida, armazenadas em freezer a -20°C. Ao final do experimento, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e analisadas, para a determinação de matéria seca (MS), matéria

orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme Horwitz et al. (1999). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados com a equação $NDT = 77,13 - 0,425FDA$ (Cappelle et al., 2001), em razão do melhor ajuste aos dados do presente estudo.

O peso corporal foi avaliado com pesagens a cada 15 dias, do parto até 60 dias pós-parto, no início da manhã, antes do fornecimento da ração. O ECC foi avaliado até 60 dias após o parto, tendo-se atribuído valores de 1 a 5, em que 1 corresponde a animal muito magro, e 5, a animal obeso (Caldeira & Vaz Portugal, 1998).

Os dados experimentais referentes ao peso e ao escore corporal das ovelhas foram analisados como parcelas subdivididas no tempo (0, 15, 30, 45 e 60 dias após o parto), em delineamento inteiramente casualizado, por

Tabela 1. Composição das dietas totais experimentais fornecidas a ovelhas Santa Inês em confinamento.

Ingrediente	Percentual (%)		
	SC	G5	G10
Silagem de milho	43,61	50,77	61,39
Grão moído de milho	37,18	25,60	12,13
Farelo de soja	16,92	18,71	19,31
Megalac-E ⁽¹⁾	0,00	2,72	5,21
Sal mineralizado ⁽²⁾	2,26	2,17	1,93
Monensina sódica	0,03	0,03	0,03
	Composição nutricional (%)		
Matéria seca	58,11	52,75	50,25
Matéria orgânica	93,68	93,86	94,64
Proteína bruta	10,57	13,54	13,35
Fibra em detergente neutro	31,03	38,83	32,95
Fibra em detergente ácido	15,71	17,91	16,94
Extrato etéreo	2,43	2,34	2,89
Cinzas	6,32	6,14	5,36
Nutrientes digestíveis totais ⁽³⁾	70,45	69,52	69,93
	Quantidade por ovelha (g)		
Suplemento concentrado	900	800	600
Gordura protegida (GP)	-	44	81
GP no suplemento (%)		5,5	13,5
Concentrado: gordura ⁽⁴⁾	-	2,27	2,47

⁽¹⁾Megalac-E (Church & Dwight Co., Inc., Ewing, NJ, EUA). ⁽²⁾Sal mineralizado (Guabiphos Ovinos AE, Guabi Nutrição e Saúde Animal S.A., Campinas, SP): 140 g de cálcio, 65 g de fósforo, 10 g de magnésio, 130 g de sódio, 80 mg de cobalto, 1.000 mg de ferro, 60 mg de iodo, 3.000 mg de manganês, 10 mg de selênio, 5.000 mg de zinco, 50.000 UI de vitamina A, 312 UI de vitamina E. ⁽³⁾Nutrientes digestíveis totais (NDT) estimados pela relação entre NDT e fibra em detergente ácido nas dietas totais, de acordo com a equação de Cappelle et al. (2001). ⁽⁴⁾Relação de substituição de concentrado do suplemento por GP, nos tratamentos com gordura protegida a 5,5 e 13,5%. SC, suplemento concentrado; G5, SC, com 5,5% de GP; e G10, SC, com 13,5% de GP

meio da análise de variância de acordo com o modelo: $Y_{ijk} = \mu + T_i + (O/T)_{ij} + D_k + (T \times D)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$, em que Y_{ijk} , é a variável resposta (peso e escore) da ovelha j , do tratamento i , no tempo k ; μ é a constante; T_i é o efeito do tratamento i , em que $i = 0, 5$ e 10% de GP no concentrado; $(O/T)_{ij}$ é o efeito de ovelha j , dentro de tratamento i (resíduo a); D_k é o efeito do dia pós-parto k , de modo que $k = 0, 15, 30, 45$ e 60 ; $(T \times D)_{ik}$ é o efeito da interação de níveis de GP \times dias pós-parto; e ε_{ijk} é o erro aleatório referente à observação Y_{ijk} . A análise de variância foi seguida de análise de regressão para as fontes de variação significativas ($p < 0,05$). No modelo, utilizaram-se como efeito fixo os níveis de inclusão de GP no concentrado, os dias pós-parto e a interação destes.

Avaliaram-se o período entre o parto e o primeiro estro e o período de serviço das ovelhas como o tempo despendido, em dias, do parto até a próxima prenhez. A detecção de estro foi verificada diariamente, a partir do décimo dia após o parto, com o auxílio de quatro rufiões tingidos com tinta na região torácica, para que, no momento do salto, ocorresse a marcação da garupa da fêmea. As ovelhas detectadas em estro eram direcionadas para a baía dos reprodutores e cobertas três vezes, por meio de monta controlada assistida, a intervalos de 12 horas. Utilizaram-se três reprodutores da raça Santa Inês, de forma intercalada, para evitar o desgaste dos animais.

O diagnóstico de prenhez foi realizado por meio de ultrassonografia por via retal, aos 45 dias após a monta controlada. A variável resposta do diagnóstico de gestação é dicotômica: P, prenhe; e V, vazia. Dados resultantes desse tipo de análise podem ser provenientes de uma distribuição binomial, com probabilidades p , que é a probabilidade de ocorrência, e m_i , de não ocorrência do evento, como se segue: $y_i \sim \text{Bin}(m_i, \pi_i)$. Para se obter o modelo da probabilidade de as matrizes serem classificadas como prenhe (1) e como vazia (0), a análise foi realizada com base no método de regressão logística, com uso do procedimento GLM do pacote estatístico R (R Core Team, 2016). O modelo logístico usado foi: $P_i = e / (1 + e^x)$, equação para a qual $e = \mu + \sum_{i=0}^1 \beta_i (GP)^i$, em que μ é a constante inerente a todas as observações e β_1 é o coeficiente de regressão do nível de GP incluída no concentrado. A significância do efeito da variável independente (nível de GP no concentrado) foi

testada por meio do intervalo de confiança a 5% de probabilidade.

Aos 60 dias após o parto, escolheram-se aleatoriamente cinco ovelhas de cada lote, para a amostragem e a avaliação da composição química do leite e de seu valor energético (MJ kg^{-1}). Após a separação dos cordeiros por 4 horas, as ovelhas foram ordenhadas manualmente, tendo-se retirado aproximadamente 50 mL de leite de cada ovelha, para determinação das concentrações de gordura, lactose, proteína, estrato seco total, estrato seco desengordurado do leite e CCS. O valor energético (MJ kg^{-1} de leite) foi determinado de acordo com Alderman & Cottrill (1993), por meio da equação: $0,04194 \times \text{GORD} + 0,01585 \times \text{PROT} + 0,02141 \times \text{LACT}$, em que GORD representa a quantidade de gordura no leite (g kg^{-1}), PROT é a quantidade proteína no leite (g kg^{-1}) e LACT é a quantidade de lactose no leite (g kg^{-1}). Por não seguirem distribuição normal, os valores de CCS foram transformados em log de base 10, como em Guaraná et al. (2011).

Em razão do nível de inclusão de GP no concentrado, as seguintes variáveis foram submetidas à análise de variância, seguidas de análise de regressão: período do parto ao primeiro estro, período de serviço, composição química do leite (gordura, proteína, lactose, estrato seco total e estrato seco desengordurado), log de CCS e valor energético do leite. As análises estatísticas foram realizadas com o programa R, versão 3.2.4 (R Core Team, 2016).

Resultados e Discussão

O peso e o ECC não foram influenciados pelos níveis de GP no concentrado, nem pela interação entre níveis de GP \times dias pós-parto, durante o período experimental (Tabela 2). A suplementação das ovelhas lactantes permitiu a manutenção do peso corporal no pós-parto, como resultado de correto manejo alimentar, principalmente no período produtivo das ovelhas, o que contribuiu para o rápido retorno da atividade reprodutiva.

Segundo Emediato et al. (2009a), ovelhas da raça Bergamácia, alimentadas com dieta suplementada com 35 g por dia de GP no concentrado, também apresentaram, aos 60 dias após o parto, valores de peso corporal similares aos de ovelhas suplementadas com concentrado sem inclusão de GP. Ovelhas das raças

Corriedale e Ideal, em dieta suplementada com 80 g de GP por dia no concentrado, durante os primeiros 45 dias pós-parto, tiveram melhor desempenho do que as que receberam suplemento sem inclusão de GP (Bona Filho et al., 1994).

Essa divergência na dinâmica do peso pós-parto pode ser explicada pela quantidade de GP consumida e pelo fato de algumas raças poderem ser mais responsivas do que outras à inclusão de GP no concentrado. No presente trabalho, o fornecimento de 44 e 81 g de GP por ovelha, para os grupos G5 (5,50%) e G10 (13,50%), respectivamente, não alterou a dinâmica do peso corporal, em comparação ao grupo SC. Isto é uma indicação de que ovelhas da raça Santa Inês necessitam de níveis mais elevados do que os preconizados no presente estudo, ou que podem não ser responsivas à inclusão de GP no concentrado.

A inclusão de GP no concentrado possibilitou elevar a relação volumoso:concentrado para G5 e G10 (Tabela 1). Para cada grama de GP adicionada ao concentrado, foi possível substituir 2,27 e 2,47 g de concentrado em G5 e G10, respectivamente, em comparação ao SC. O aumento da relação volumoso:concentrado, com a inclusão de GP na dieta, é desejável, principalmente, para ovinos confinados, pois possibilita reduzir a frequência respiratória e a temperatura retal, o que reduz o estresse térmico que pode comprometer o desempenho dos animais (Jochims et al., 2010).

Ao longo dos dias pós-parto, observou-se alteração do peso corporal e do ECC das ovelhas (Figuras 1 e 2). Em todas as dietas, o peso corporal das ovelhas

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis peso corporal e escore de condição corporal de ovelhas Santa Inês em confinamento, alimentadas com dieta suplementada com diferentes quantidades de gordura protegida no concentrado, bem como dias pós-parto.

Fonte de variação	Peso corporal		Escore corporal	
	F	Valor p	F	Valor p
Suplemento ⁽¹⁾	0,42	0,6596 ^{ns}	0,97	0,389974 ^{ns}
DPP ⁽²⁾	12,32	0,0000***	5,86	0,00023***
Suplemento x DPP	0,47	0,8728 ^{ns}	0,74	0,6563 ^{ns}
CV (%) ⁽³⁾	36,6		36,5	
CV (%) ⁽⁴⁾	3,5		13,7	
Média geral	45,5		3,3	

⁽¹⁾Suplementos equivalem a 0, 5,5 e 13,5% de inclusão de gordura protegida no concentrado. ⁽²⁾DPP, 0, 15, 30, 45 e 60 dias pós-parto. ⁽³⁾Coefficiente de variação nas parcelas (suplemento). ⁽⁴⁾Coefficiente de variação nas subparcelas (dias pós-parto). ***Significativo a 0,1%.

apresentou comportamento quadrático, tendo-se reduzido no período do parto até os 40 dias pós-parto, seguido de recuperação ao final do período experimental (Figura 1). Emediato et al. (2009a) também verificaram ganhos de peso de ovelhas da raça Bergamácia aos 60 dias pós-parto, independentemente da inclusão de GP no concentrado. Em ovelhas lactantes, a perda de peso corporal decorre da dificuldade de fornecimento de nutrientes pela alimentação em quantidades adequadas para as matrizes nesta fase, pois, a demanda energética aumenta mais rapidamente do que o consumo de matéria seca; assim, a ovelha usa as reservas energéticas para a produção de leite e deixa de acumular massa corporal (Araújo et al., 2008).

A recuperação do peso corporal das ovelhas, ao final do período experimental, decorreu da aproximação do período da desmama (60 dias pós-parto). Na fase final da lactação, ocorre redução da demanda energética para a produção de leite, o que faz com que a energia absorvida da dieta seja direcionada para outras funções metabólicas do organismo, como o crescimento e a divisão das células musculares e do tecido adiposo, o que acarreta o incremento da massa corporal dos animais.

O ECC das ovelhas seguiu tendência linear positiva no decorrer do período experimental (Figura 2). Esse incremento do ECC, independentemente do nível de

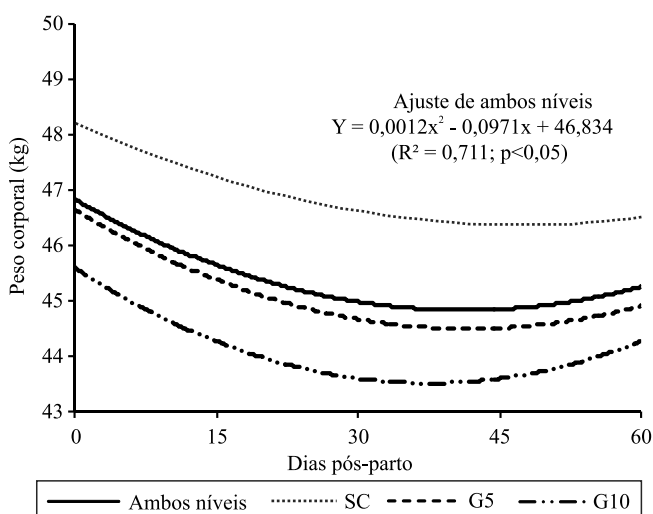


Figura 1. Influência do período pós-parto no peso corporal de ovelhas Santa Inês em confinamento, alimentadas com dietas suplementadas com diferentes níveis de gordura protegida (GP). SC, G5 e G10 equivalem a 0, 5,5 e 13,5% de inclusão de GP no concentrado, respectivamente.

inclusão de GP no concentrado, pode ser explicado pela retomada do ganho de peso das ovelhas (Figura 1), pois melhorias no ECC estão diretamente associadas a incrementos do peso corporal dos animais. Afonso et al. (2010) relataram aumentos dos valores do ECC de ovelhas Santa Inês alimentadas com dieta suplementada com 30 g de GP por dia, em comparação às que receberam suplementação sem GP, o que apoia os resultados do presente trabalho.

Os níveis de GP no concentrado não influenciaram o período do parto ao estro e o período de serviço (Tabela 3). No entanto, a probabilidade de prenhez reduziu-se, quando foi incluída GP no concentrado (Figura 3). Costa et al. (2011) suplementaram a dieta de ovelhas Santa Inês com GP (3,75% da MS de GP) até 25 e 60 dias após o parto e também não verificaram diferenças, em comparação ao tratamento-controle, para o período médio do parto ao estro (32,4, 27,2 e 35,5 dias) e o período de serviço (45,2, 46,5 e 45,2 dias), respectivamente.

A nutrição exerce influência direta nas funções reprodutivas. Animais bem nutridos têm peso e condição corporais superiores aos de animais mal nutridos e, conseqüentemente, apresentam balanço hormonal favorável, para que processos como a

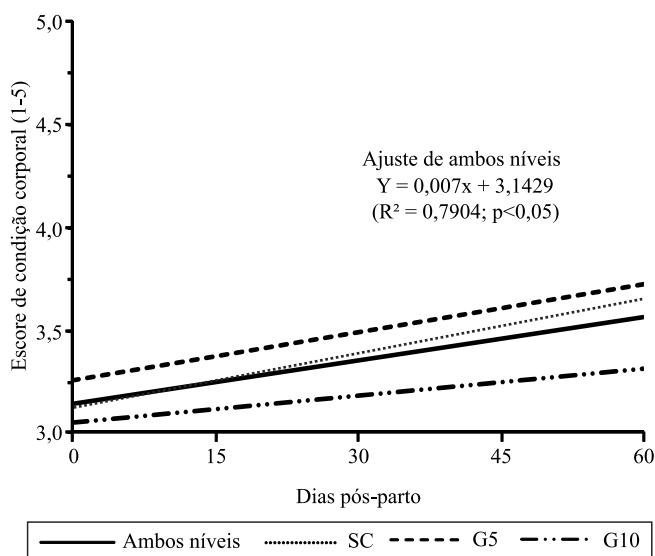


Figura 2. Evolução do escore de condição corporal de ovelhas Santa Inês em confinamento, alimentadas no período pós-parto com dieta suplementada com diferentes níveis de gordura protegida (GP). SC, G5 e G10 equivalem a 0, 5,5 e 13,5% de inclusão de GP no concentrado, respectivamente.

foliculogênese e a esteroidogênese ocorram mais rapidamente (Santos et al., 2008).

Processos reprodutivos como a involução uterina e o restabelecimento do ciclo estral pós-parto dependem da quantidade de PGF2 α no metabolismo animal. A produção dessa involução pode ser alterada pela suplementação com GP (Funston, 2004). Ácidos graxos poli-insaturados, principalmente os da família ômega-6, presentes na GP, quando metabolizados no intestino, podem ser direcionados para a formação do ácido arquidônico, precursor da PGF2 α que, ao atingir o plasma, é direcionada para órgãos reprodutivos, o que influencia o desempenho reprodutivo do animal. Entretanto, o aumento excessivo da produção e da liberação de PGF2 α , após a concepção, pode levar à luteólise e aumentar a mortalidade embrionária (Petit

Tabela 3. Índices zootécnicos reprodutivos de ovelhas Santa Inês lactantes, em confinamento, alimentadas com dieta suplementada até os 60 dias pós-parto.

Variável	Suplemento ⁽¹⁾			Regressão (Y); R ²	CV (%)
	SC (n=12)	G5 (n=11)	G10 (n=12)		
PPPE (dias)	46,80	47,80	47,30	47,3; ns	16,64
PS (dias)	52,50	52,00	49,50	51,3; ns	14,55

⁽¹⁾Suplemento: SC, G5 e G10 equivalem a 0, 5,5 e 13,5% de inclusão de gordura protegida no concentrado, respectivamente. PPPE, período do parto ao primeiro estro. PS, período de serviço. nsNão significativo.

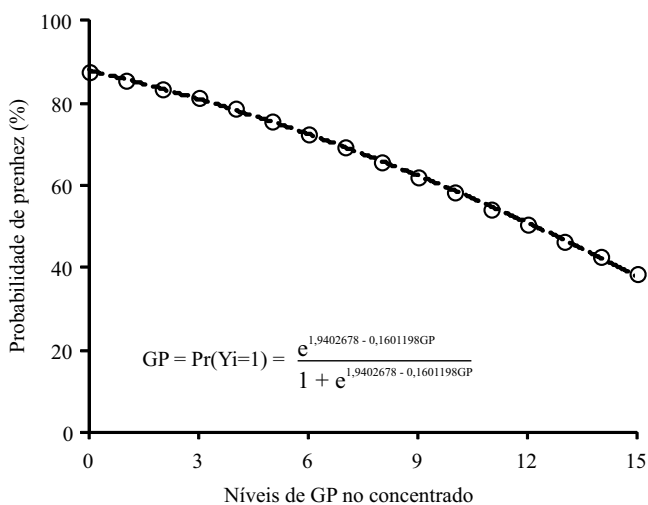


Figura 3. Relação entre a probabilidade de prenhez de ovelhas Santa Inês, em confinamento, alimentadas com dieta suplementada no período pós-parto, e nível de inclusão de gordura protegida (GP) no concentrado.

et al., 2002; Funston, 2004). No presente trabalho, a inclusão de GP no concentrado pode ter alterado a produção de prostaglandina, que atingiu níveis superiores aos dos animais sem GP, tendo ocasionado luteólise e, conseqüentemente, a morte embrionária, com redução da probabilidade de prenhez.

Não houve influência da dieta na composição do leite das ovelhas (Tabela 4). Entre as causas responsáveis por modificações na composição química do leite, destacam-se o estresse por fatores ambientais e a densidade energética das dietas. Esta última pode ser alterada pela inclusão de fontes energéticas como os lipídeos e os ácidos graxos (Paula et al., 2012).

Geralmente, a suplementação de ovelhas com inclusão de gordura até 4–5% da MS resulta em aumento da gordura do leite. Contudo, concentrações elevadas podem levar à depressão do teor de gordura (Bauman & Griinari, 2003). De acordo com Haaland et al. (1981), se a inclusão de gordura na dieta é menor do que 6% da MS, reduções da ingestão de matéria seca (IMS) podem ocorrer apenas para atendimento da exigência de energia, como observado em dietas sem a inclusão de gordura. Com a inclusão acima deste valor crítico, ocorre redução da degradação da fibra, o que pode explicar o decréscimo de IMS, pois se reduz a velocidade de quebra das partículas e, portanto, a do escape destas do rúmen, onde ocorrerá a permanência da digesta por mais tempo.

Ainda que se use GP, que não dificulta a digestão de fibra ruminal, valores acima de 6% costumam reduzir a IMS (Souza et al., 2009). Isto acontece porque os ácidos graxos poli-insaturados, provenientes de produtos como Megalac-E, possibilitam a elevação dos níveis do hormônio semelhante a glucagon (“glucagon-like-peptide-1”) no plasma (Relling & Reynolds, 2007), que tem efeito hipofágico, por enviar

ao sistema nervoso central o sinal de que o animal não precisa ingerir mais alimento. Esse mecanismo de saciedade é conhecido como quimiostático, pois tem a participação de metabólitos sanguíneos. Assim, a inclusão de ácidos graxos de cadeia curta (como o ácido acético, gerado a partir da degradação da fibra) é diminuída na formação da gordura na glândula mamária e, conseqüentemente, o teor total de gordura do leite também é diminuído (Haaland et al., 1981).

No presente trabalho, não houve queda dos teores de gordura do leite devido à inclusão de GP na dieta (Tabela 4). Isso mostra que a IMS, possivelmente, não foi influenciada pelo fornecimento de GP no concentrado até 60 dias após o parto, em razão da grande necessidade de absorção de nutrientes pelas ovelhas em lactação. Resultados similares foram observados por Emediato et al. (2009b) e Stradiotto et al. (2010), que utilizaram suplementação de 35 g de GP (Megalac-E) por dia, na dieta de ovelhas da raça Bergamácia, até os 60 dias após o parto. Silva et al. (2007) constataram decréscimo dos teores de proteína bruta e lactose e acréscimo do teor de gordura no leite, à medida que os níveis de GP no concentrado foram elevados até 6% da MS.

A CCS do leite não foi influenciada pela inclusão de GP no concentrado (Tabela 4), o que é mais um indício de que os ácidos graxos da GP incluída no concentrado podem ter sido remanejados para outras funções metabólicas ou, ainda, podem não ter sido suficientes para causar alterações químicas à parede dos tetos e à composição do leite (Pales et al., 2005). Desse modo, os animais com dieta suplementada com GP, assim como os que não a receberam, tiveram que mobilizar células somáticas dos tecidos, para evitar ou combater possíveis infecções, como a mastite, na glândula mamária.

Tabela 4. Médias e coeficiente de variação (CV) da composição química, valor energético e log da contagem de células somáticas do leite de ovelhas Santa Inês, em confinamento, alimentadas com dieta suplementada até os 60 dias pós-parto.

Variável	Suplemento ⁽¹⁾			Regressão (Y)	R ²	CV (%)
	SC (n=5)	G5 (n=5)	G10 (n=5)			
Gordura	6,91	7,64	6,60	7,05	ns	12,00
Proteína	5,15	5,10	5,10	5,12	ns	11,00
Lactose	4,85	4,79	4,60	4,75	ns	4,72
Estrato seco total	17,85	18,50	17,39	17,91	ns	6,73
Estrato seco desengordurado	10,90	10,80	10,70	10,80	ns	3,92
Valor energético (MJ kg ⁻¹)	4,75	4,84	4,62	4,74	ns	9,5
Log CCS	2,88	2,67	2,74	2,76	ns	18,33

⁽¹⁾Suplemento: SC, G5 e G10 equivalem a 0, 5,5 e 13,5% de inclusão de gordura protegida no concentrado, respectivamente. ^{ns}Não significativo.

A similaridade da composição química do leite, do peso corporal e do ECC, entre as dietas, é uma indicação de que a inclusão de GP no concentrado não foi capaz de melhorar o balanço energético de ovelhas Santa Inês, alimentadas com dieta suplementar no período pós-parto.

Conclusões

1. O fornecimento de gordura protegida no concentrado, até 60 após o parto, não altera o desempenho produtivo nem a composição química do leite de ovelhas da raça Santa Inês.

2. A probabilidade de prenhez de ovelhas Santa Inês – confinadas e alimentadas com dieta suplementada com gordura protegida até 60 dias após o parto – é reduzida, o que torna inviável a utilização desta suplementação, mesmo que a fonte de gordura protegida seja de baixo custo.

Referências

- AFONSO, V.A.C.; COSTA, R.L.D. da; SOARES FILHO, C.V.; CUNHA, E.A. da; PERRI, S.H.V.; BONELLO, F.L.; DAVID, C.M.G. Correlações entre padrões hematológicos, parasitológicos e desempenho animal de ovelhas suplementadas com gordura protegida. **Boletim de Indústria Animal**, v.67, p.125-132, 2010.
- ALDERMAN, G.; COTTRILL, B.R. (Ed.). **Energy and protein requirements of ruminants: an advisory manual**. Wallingford: CAB International, 1993. 176p.
- ARAÚJO, J.A.S.; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T.; SOARES, M.P.; OLIVEIRA, D.M.; CARVALHO, F.K.L. Intoxicação experimental por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em caprinos e ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.28, p.488-494, 2008. DOI: 10.1590/S0100-736X2008001000008.
- BAUMAN, D.E.; GRIINARI, J.M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Review Nutrition**, v.23, p.203-227, 2003. DOI: 10.1146/annurev.nutr.23.011702.073408.
- BONA FILHO, A.; OTTO, C.; BRONDANI, L.F.; SÁ, J.L.; YADA, R.S.; SOTOMAIOR, C.S. Efeitos da utilização de diferentes níveis de sais cálcicos de ácidos graxos no desempenho de ovelhas no pós-parto. **Ciências Agrárias**, v.13, p.111-117, 1994.
- CALDEIRA, R.M.; VAZ PORTUGAL, A. Condição corporal: conceitos, métodos de avaliação e interesse da sua utilização como indicador na exploração de ovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.93, p.95-102, 1998.
- CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, J.F.C. da; CECON, P.R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1837-1856, 2001. DOI: 10.1590/S1516-35982001000700022.
- CARNEIRO, D.M.V.F.; DOMINGUES, P.F.; VAZ, A.K. Imunidade inata da glândula mamária bovina: resposta à infecção. **Ciência Rural**, v.39, p.1934-1943, 2009. DOI: 10.1590/S0103-84782009005000106.
- COSTA, R.L.D. da; FONTES, R. da S.; CUNHA, E.A. da; BUENO, M.S.; QUIRINO, C.R.; AFONSO, V.A.C.; OTERO, W.G.; SANTOS, L.E. dos; DIAS, Â.J.B. Reproductive performance of Santa Inês ewes fed protected fat diet. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.663-668, 2011. DOI: 10.1590/S0100-204X2011000600013.
- EMEDIATO, R.M. de S.; SIQUEIRA, E.R. de; STRADIOTTO, M. de M.; MAESTÁ, S.A.; GONÇALVES, H.C. Desempenho de ovelhas da raça Bergamácia alimentadas com dieta contendo gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1812-1818, 2009a. DOI: 10.1590/S1516-35982009000900025.
- EMEDIATO, R.M. de S.; SIQUEIRA, E.R. de; STRADIOTTO, M. de M.; MAESTÁ, S.A.; GOMES, M.I.F.V.; PICCININ, A.; DOMINGUES, V.T.B. Queijo tipo prato de leite de ovelhas alimentadas com dieta contendo gordura protegida. **Veterinária e Zootecnia**, v.16, p.228-238, 2009b.
- FUNSTON, R.N. Fat supplementation and reproduction in beef females. **Journal of Animal Science**, v.82, p.154-161, 2004.
- GRESSLER, M.A.L.; SOUZA, M.I.L. Efeitos da suplementação com gordura protegida sobre a foliculogênese ovariana de ruminantes. **Veterinária e Zootecnia**, v.3, p.70-79, 2009.
- GUARANÁ, E.L. de S.; SANTOS, R.A. dos; CAMPOS, A.G.S.S.; SILVA, N. da S. e; AFONSO, J.A.B.; MENDONÇA, C.L. de. Dinâmica celular e microbiológica do leite de ovelhas Santa Inês acompanhadas durante a lactação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, p.851-858, 2011. DOI: 10.1590/S0100-736X2011001000004.
- HAALAND, G.L.; MATSUSHIMA, J.K.; JOHNSON, D.E.; WARD, G.M. Effect of replacement of corn by protected tallow in a cattle finishing diet on animal performance and composition. **Journal of Animal Science**, v.52, p.696-702, 1981. DOI: 10.2527/jas1981.524696x.
- HAWKINS, D.E.; NISWENDER, K.D.; OSS, G.M.; MOELLER, C.L.; ODDE, K.G.; SAWYER, H.R.; NISWENDER, G.D. An increase in serum lipids increases luteal lipid content and alters the disappearance rate of progesterone in cows. **Journal of Animal Science**, v.73, p.541-545, 1995. DOI: 10.2527/1995.732541x.
- HORWITZ, W.; CHICHILO, P.; REYNOLDS, H. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 11th ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists, 1999. 1051p.
- JOCHIMS, F.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L.; BOLZAN, A.M.S.; DIAS, F.D.; GALVANI, D.B. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.572-581, 2010. DOI: 10.1590/S1516-35982010000300017.
- MOURA FILHO, J.; RIBEIRO, E.L. de A.; SILVA, L. das D.F. da; ROCHA, M.A. da; MIZUBUTI, I.Y.; PEREIRA, E.S.; MORI, R.M. Suplementação alimentar de ovelhas no terço final da gestação: desempenho de ovelhas e cordeiros até o desmame. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, p.257-266, 2005. DOI: 10.5433/1679-0359.2005v26n2p257.

- NEUMANN, M.; HORST, E.H.; BONATO, D.V.; HEKER JUNIOR, J.C.; SILVA, M.R.H. da; MAREZE, J. Desempenho e aspectos quali-quantitativos do leite de vacas Jersey suplementadas com gordura protegida de óleo de palma. **ACSA: Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, p.1-9, 2015.
- PALES, A.P.; SANTOS, K.J.G. dos; FIGUEIRAS, E.A.; MELO, C. de S. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v.1, p.162-173, 2005.
- PAULA, E.F.E. de; MAIA, F. de P.; CHEN, R.F.F. Óleos vegetais em nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.9, p.2075-2103, 2012.
- PETIT, H.V.; DEWHURST, R.J.; SCOLLAN, N.D.; PROULX, J.G.; KHALID, M.; HARESIGN, W.; TWAGIRAMUNGU, H.; MANN, G.E. Milk production and composition, ovarian function, and prostaglandin secretion of dairy cows fed omega-3 fats. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.889-899, 2002. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74147-7.
- R CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2016. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- RELLING, A.E.; REYNOLDS, C.K. Feeding rumen-inert fats differing in their degree of saturation decreases intake and increases plasma concentrations of gut peptides in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.1506-1515, 2007. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71636-3.
- SANTOS, J.E.P.; BILBY, T.R.; THATCHER, W.W.; STAPLES, C.R.; SILVESTRE, F.T. Long chain fatty acids of diet as factors influencing reproduction in cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v.43, p.23-30, 2008. DOI: 10.1111/j.1439-0531.2008.01139.x.
- SARTORI, R.; GUARDIERO, M.M. Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.422-432, 2010. DOI: 10.1590/S1516-35982010001300047.
- SILVA, F.L.M.; POLIZEL, D.M.; FREIRE, A.P.A.; SUSIN, I. Manejo nutricional de ovelhas gestantes e lactantes com ênfase em carboidratos fibrosos e não fibrosos. **Revista Agropecuária Técnica**, v.36, p.1-8, 2015.
- SILVA, M.M.C. da; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.F.; SARMENTO, J.L.R.; QUEIROZ, A.C. de; SILVA, S.P. da. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.257-267, 2007. DOI: 10.1590/S1516-35982007000100030.
- SOUZA, A.R.D.L.; MEDEIROS, S.R. de; MORAIS, M. da G.; OSHIRO, M.M.; TORRES JÚNIOR, R.A. de A. Dieta com alto teor de gordura e desempenho de tourinhos de grupos genéticos diferentes em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.746-753, 2009. DOI: 10.1590/S0100-204X2009000700015.
- STRADIOTTO, M. de M.; SIQUEIRA, E.R. de; EMEDIATO, R.M. de S.; MAESTÁ, S.A.; MARTINS, M.B. Efeito da gordura protegida sobre a produção e composição do leite em ovelhas da raça Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1154-1160, 2010. DOI: 10.1590/S1516-35982010000500029.
- VALINOTE, A.C.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LEME, P.R.; SILVA, S. da L. e; CUNHA, J.A. Fontes de lipídio e monensina sódica na fermentação, cinética e degradabilidade ruminal de bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.117-124, 2006. DOI: 10.1590/S0100-204X2006000100016.

Recebido em 21 de dezembro de 2015 e aprovado em 15 de agosto de 2016