

Avaliação de parâmetros bioquímicos clínicos de ovelhas do grupo genético pantaneiro gestantes e não gestantes

Clinical and biochemical parameters evaluation of pregnant and non-pregnant ewes from pantaneiro genetic group

Josiane de Oliveira FEIJÓ¹; Douglas PERAZZOLI¹; Luis Gustavo Crochemore da SILVA¹;
 Roziane Barbosa ARAGÃO²; Charles Ferreira MARTINS¹; Rubens Alves PEREIRA¹;
 Marcos Barbosa FERREIRA²; Francisco Augusto Burket Del PINO¹;
 Viviane Rohrig RABASSA¹; Marcio Nunes CORRÊA¹

¹ Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Veterinária, Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária, Pelotas – RS, Brasil

² Universidade Anhanguera-UNIDERP, Campo Grande – MS, Brasil

Resumo

Foram determinados os valores de alguns parâmetros bioquímicos clínicos de ovelhas do grupo genético pantaneiro GESTANTES e não GESTANTES. Foram utilizadas vinte fêmeas, GESTANTES (n = 13) e NÃO GESTANTES (n = 7). Amostras de sangue foram coletadas, semanalmente, da 5ª semana pré-parto até a 8ª pós-parto das ovelhas GESTANTES e durante oito semanas consecutivas das ovelhas NÃO GESTANTES, correspondendo ao período pós-parto das GESTANTES. Foram realizadas análises de glicose, albumina, fósforo, beta-hidroxibutirato (BHB), aspartatoaminotransferase (AST), ureia e colesterol. No período pré-parto, as concentrações de ureia foram menores (27,82 mg/dL ± 1,64 - P < 0,0001) e as da enzima AST, maiores (80,93 U/L ± 2,44 - P < 0,0001). Durante o parto, foi observado aumento nas concentrações de glicose (86,17 mg/dL ± 2,93 - P < 0,0001) em relação aos outros períodos; enquanto no pós-parto houve diminuição nas concentrações de fósforo (4,79 mg/dL ± 0,16 - P < 0,0111) e aumento nas concentrações de BHB (2,37 mmol/L ± 0,16 - P < 0,0001). As concentrações de albumina foram menores nas ovelhas NÃO GESTANTES (2,22 g/dL ± 0,06 - P < 0,0001). As concentrações dos metabólitos analisados foram semelhantes às encontrados em outras raças da espécie ovina. As alterações metabólicas foram registradas próximo ao parto, o que ressalta a importância do conhecimento dos valores de referência para serem utilizados no monitoramento dos parâmetros bioquímicos durante o periparto de ovelhas pantaneiras, de modo a ser prevenida a ocorrência de transtornos metabólicos.

Palavras-chave: Perfil metabólico. Periparto. Grupo genético pantaneiro.

Abstract

This study evaluated the clinical biochemical profile of pregnant and non-pregnant ewes from pantaneiro genetic group. Twenty ewes were used, divided into two groups, PREGNANT (n = 13) and NON-PREGNANT (n = 7). Blood samples were collected weekly from five prepartum weeks to eight postpartum weeks from pregnant ewes, and over eight consecutive weeks from NON-PREGNANT ewes, corresponding to the period of postpartum at PREGNANT ones. Analyses were performed to determine the concentrations of glucose, albumin, phosphorus, beta-hydroxybutyrate (BHB), aspartate aminotransferase (AST), urea, and cholesterol. During prepartum, the urea concentration was lower (27,82 mg/dL ± 1,64 - P < 0,0001) and AST enzyme level was higher (80,93 U/L ± 2,44 - P < 0,0001). During calving, increased concentrations of glucose (86,17mg/dL ± 2,93 - P < 0,0001) were observed in relation to the other periods; while, during postpartum, phosphorus was reduced (4,79 mg/dL ± 0,16 - P < 0,0111) and BHB increased (2,37 mmol/L ± 0,16 - P < 0,0001). Albumin concentrations were lower in NON-PREGNANT ewes 2,22 g/dL ± 0,06 - P < 0,0001). The levels of the metabolites analyzed are similar to those found in other sheep breeds. The metabolic changes occur around parturition; therefore, for the prevention of metabolic disorders, it is important to have reference levels aiming to control biochemical parameters during the peripartum of pantaneiras ewes.

Keywords: Metabolic profile. Peripartum. Pantaneiro genetic group.

Introdução

A ovinocultura é uma atividade em expansão constante no Brasil. Com aproximadamente 18 milhões de ovinos, o país está em 18º lugar no *ranking* mundial dessa exploração agropecuária (INSTITUTO BRA-

Correspondência para:

Josiane de Oliveira Feijó
 Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Veterinária
 Campus do Capão do Leão, s/nº, NUPEEC, sala 8 A
 CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil
 e-mail: nupeec@gmail.com

Recebido: 16/09/2013

Aprovado: 12/06/2014

SILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011). Nos últimos anos, houve um grande interesse dos produtores e pesquisadores na região centro-oeste com uma ovelha incomum às demais regiões, a ovelha pantaneira (COSTA et al., 2013).

A ovelha pantaneira é uma mistura de diversas raças de ovinos, que se adaptaram a viver em planícies alagadas e, por isso, passaram a apresentar as pernas mais alongadas, que as demais raças (FERREIRA; FERNANDES; CARMONA, 2012). Essa adaptação é evidenciada em algumas características próprias, como a distribuição da lã, com pouca ou nenhuma lã nas pernas, barriga e pescoço, locais que permaneceriam mais tempo molhados quando da necessidade de se locomoverem em locais repletos de água e de vegetação densa (VARGAS JÚNIOR et al., 2011). Os ovinos pantaneiros possuem múltipla aptidão, produzindo carne, leite, lã ou pele, e, na atualidade, torna-se necessário a definição de critérios e objetivos de seleção destinados a garantir ganhos satisfatórios para o melhoramento genético destes animais. Por essas e outras características, esse grupamento animal despertou interesse de produtores e a partir de 2005 começou a ser investigado por pesquisadores (COSTA et al., 2013). Porém, a ovelha pantaneira ainda não é uma raça reconhecida, mas, sim, um grupo genético com características próprias adquiridas em função dos cruzamentos e da evolução natural (FERREIRA; FERNANDES; CARMONA, 2012), devido a isso, ainda são escassos os estudos sobre os seus parâmetros bioquímicos, de produção e reprodução.

Em ruminantes, durante a fase do parto, os indicadores metabólicos são frequentemente utilizados como um instrumento para diagnóstico de distúrbios metabólicos, deficiências nutricionais e alterações reprodutivas (BRITO et al., 2006). A ocorrência de distúrbios do metabolismo nessa fase determina perdas econômicas significativas, que podem reduzir a produção leiteira, interferir no desenvolvimento do cordeiro – a partir da diminuição do ganho de peso – e aumentar a ocorrência de abortamentos (MOALLEM, 2012).

Assim, o perfil metabólico e sua relação com o *status* nutricional e o desempenho reprodutivo têm despertado o interesse de diversos pesquisadores, que direcionaram suas pesquisas principalmente sobre as maiores exigências nutricionais associadas ao melhor desempenho produtivo dos rebanhos (PEIXOTO; OSÓRIO, 2007). No caso das ovelhas pantaneiras, torna-se necessário que o perfil bioquímico clínico específico do grupo genético seja determinado, de modo a ser disponibilizado um instrumento de diagnóstico que permita a prevenção da ocorrência de doenças metabólicas (FERREIRA; FERNANDES; CARMONA, 2012).

O objetivo do presente trabalho foi a determinação do perfil metabólico de ovelhas do grupo genético pantaneiro, gestantes e não gestantes, visando ao estabelecimento de indicadores metabólicos destinados a subsidiar o diagnóstico, prevenção e tratamento de distúrbios metabólicos e nutricionais.

Materiais e Métodos

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética de Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (CEEA 7933).

Animais

O presente trabalho foi realizado no Centro Tecnológico de Ovinocultura da Universidade ANHANGUEIRA/UNIDERP, Campo Grande – MS (20°33'32"S, 54°32'07"L).

Foram utilizadas 20 ovelhas do grupo genético pantaneiro, com idade de dois a quatro anos, com peso corporal médio de 40 (\pm 5) kg e escore de condição corporal de dois a três (RUSSEL; DONEY; GUNN, 1969) no início do experimento, os animais foram divididos em dois grupos: Grupo GESTANTES (n = 13) e Grupo NÃO GESTANTES (n = 7). O manejo nutricional dos animais GESTANTES foi constituído por pastagem do gênero *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (800 kg de matéria seca/ha, 8,4% de proteína bruta (PB), 65% de fibra detergente neutro (FDN) e 40% de

fibra detergente ácido (FDA) até cinco semanas pré-parto, foi acrescido de 1% do peso vivo (PV) de concentrado (Nutri ovinos confinamento – Agrolima Nutrição Animal, Campo Grande, MS, Brasil, Tabela 1) por uma semana (até a quarta semana pré-parto). A partir da quarta semana pré-parto o nível de concentrado foi aumentado para 2% do PV até o parto. Após o parto, os animais voltaram a receber apenas a pastagem do gênero *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, não recebendo mais o concentrado. A nutrição dos animais do Grupo NÃO GESTANTES foi composta por pastagem do gênero *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante todo o experimento.

Tabela 1 – Composição bromatológica do concentrado comercial fornecido para as ovelhas do grupo genético pantaneiro no período experimental – Campo Grande – 2011

Componente	Quantidade por kg
Matéria Seca	120,00 g
Proteína Bruta	125,00 g
Nitrogênio não proteico	14,40 g
Fibra	150,00 g
Minerais	43,00 g
Cálcio	8,30 mg
Fósforo	3,00 mg
Cobalto	0,40 mg
Magnésio	50,00 mg
Selênio	0,15 mg

Fonte: Nutri ovinos confinamento – Agrolima Nutrição Animal, Campo Grande, MS, Brasil

Coletas de sangue e análises metabólicas

As amostras de sangue de todos os animais foram coletadas semanalmente: das GESTANTES da quinta semana pré-parto até a oitava pós-parto, e das NÃO GESTANTES durante oito semanas consecutivas, correspondendo ao período pós-parto das GESTANTES. Os animais foram avaliados durante treze semanas, sendo as GESTANTES avaliadas em três períodos diferentes: pré-parto (primeira a quinta semana), parto (sexta semana) e pós-parto (da sétima até a décima terceira semana).

As amostras de sangue foram coletadas (10 mL) em dois tubos, um com anticoagulante ácido etile-

nodiaminotetracético (EDTA) e fluoreto de potássio para obtenção de plasma, para posterior dosagem de glicose, e o outro sem anticoagulante, para obtenção do soro, destinado à mensuração dos teores de metabólitos, colesterol total, aspartatoaminotransferase (AST), albumina, ureia, fósforo e BHB, os tubos foram centrifugados a 1.000 x g durante 15 minutos e o soro e plasma criopreservados a -80°C. As dosagens foram realizadas com auxílio de kits de diagnóstico espectrofotométrico (Labtest Diagnóstica S.A., Brasil), utilizando-se fotocolorimetria em espectrofotômetro de luz visível (FEMTO 435°, Brasil). A análise de β-hidroxibutirato (BHB) foi efetuada com o ensaio enzimático cinético (Molecular Devices®, modelo SpectraMax M5 e software SoftMax Pro5) (BALLOU et al., 2009), utilizando-se um kit comercial (Randox, Oceanside, CA). Os coeficientes de variação foram inferiores a 10% para todos os ensaios.

Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (One Way ANOVA do programa SAS®, 1986), seguida pela comparação de médias pelo teste de Tukey. Foram considerados significativos valores de $P < 0,05$. Os dados foram expressos em média e erro-padrão.

Resultados

Todos os partos ocorreram de forma natural, com intervalo de duas semanas entre o primeiro e o último. As ovelhas utilizadas tiveram um único cordeiro, não ocorreram partos gemelares. As concentrações mínimas e máximas dos parâmetros bioquímicos de ovelhas GESTANTES e NÃO GESTANTES são apresentadas na tabela 2.

Os resultados apresentados na tabela 3 revelam a existência de diferença significativa entre os períodos para a maioria dos metabólitos analisados, com exceção do colesterol total. Nas GESTANTES, no período pré-parto, as concentrações da enzima AST foram maiores ($P < 0,0001$), e as de ureia menores

Tabela 2 – Concentrações mínimas e máximas dos metabólitos bioquímicos de ovelhas do grupo genético pantaneiro GESTANTES e NÃO GESTANTES, segundo a fase de gestação e tipo de metabólito dosado – Campo Grande – 2011

Metabólitos	GESTANTES						NÃO GESTANTES	
	Pré-parto		Parto		Pós-parto		Mín.	Máx .
	Min.	Máx .	Mín.	Máx .	Mín.	Máx .		
Glicose (mg/dL)	39,69 ± 1,17	82,32 ± 1,17	66,44 ± 2,93	100,84 ± 2,93	44,10 ± 4,68	100,55 ± 4,68	40,56 ± 4,97	94,08 ± 4,97
AST (U/L) ¹	55,44 ± 2,44	152,96 ± 2,44	18,00 ± 3,83	73,00 ± 3,83	19,00 ± 2,98	190 ± 2,98	19 ± 3,67	190 ± 3,67
Colesterol (mg/dL)	45,57 ± 1,76	116,75 ± 1,76	40,32 ± 3,58	93,37 ± 3,58	41,81 ± 2,41	146,33 ± 2,41	39,11 ± 3,25	179,65 ± 3,25
Albumina (g/dL)	1,90 ± 0,05	3,60 ± 0,05	2,40 ± 0,08	3,27 ± 0,08	1,00 ± 0,07	4,64 ± 0,07	0,66 ± 0,05	3,24 ± 0,04
Ureia (mg/dL)	7,72 ± 1,64	73,71 ± 1,64	10,97 ± 4,43	71,57 ± 4,43	15,94 ± 1,64	108,76 ± 1,64	12,43 ± 2,45	123,65 ± 2,45
Fósforo (mg/dL)	2,84 ± 0,13	8,33 ± 0,13	3,03 ± 0,37	8,25 ± 0,37	2,03 ± 0,16	8,19 ± 0,16	1,77 ± 0,22	11,30 ± 0,22
BHB (mmol/L) ²	0,02 ± 0,05	2,12 ± 0,05	0,06 ± 0,42	4,79 ± 0,42	0,06 ± 0,16	6,63 ± 0,16	0,78 ± 0,03	1,21 ± 0,03

¹ Aspartatoaminotransferase; ² β-hidroxiacetato

Fonte: Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC)

Tabela 3 – Médias e ± erro-padrão de parâmetros metabólitos de ovelhas do grupo genético pantaneiro GESTANTES e NÃO GESTANTES, segundo a fase de gestação e o tipo de metabólito dosado – Campo Grande – 2011

Metabólitos	GESTANTES			NÃO GESTANTES	Valores de P Período
	Pré-parto	Parto	Pós-parto		
Glicose (mg/dL)	56,93 ± 1,17 ^b	86,17 ± 2,93 ^a	65,07 ± 4,68 ^b	65,88 ± 4,68 ^b	< 0,0001
AST (U/L) ¹	80,93 ± 2,44 ^a	48,92 ± 3,83 ^b	51,94 ± 2,98 ^b	54,15 ± 3,67 ^b	< 0,0001
Colesterol (mg/dL)	74,82 ± 1,76 ^a	63,42 ± 3,58 ^a	78,40 ± 2,41 ^a	73,09 ± 3,25 ^a	< 0,0675
Albumina (g/dL)	2,65 ± 0,05 ^a	2,71 ± 0,08 ^a	2,45 ± 0,06 ^a	2,22 ± 0,06 ^b	< 0,0001
Ureia (mg/dL)	27,82 ± 1,64 ^a	38,49 ± 4,43 ^{ab}	38,94 ± 1,64 ^b	44,87 ± 2,45 ^b	< 0,0001
Fósforo (mg/dL)	5,50 ± 0,13 ^a	4,82 ± 0,37 ^{ab}	4,79 ± 0,16 ^b	5,33 ± 0,22 ^{ab}	< 0,0111
BHB (mmol/L) ²	0,42 ± 0,05 ^b	1,05 ± 0,42 ^{ab}	2,37 ± 0,16 ^a	0,63 ± 0,03 ^b	< 0,0001

¹ Aspartatoaminotransferase; ² β-hidroxiacetato

^{a,b} Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre os períodos (P < 0,05)

Fonte: Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC)

(P < 0,0001) que as observadas no próprio grupo na fase pós-parto e com os valores observados no grupo de NÃO GESTANTES. No grupo GESTANTES, no período do parto, houve aumento nas concentrações de glicose (P < 0,0001) em comparação aos demais períodos das GESTANTES e NÃO GESTANTES. Já no período pós-parto, houve diminuição nas concentrações de fósforo (P < 0,0111) em comparação ao pré-parto. Também no período pós-parto, houve aumento nas concentrações de BHB (P < 0,0001) em comparação ao pré-parto e NÃO GESTANTES, porém suas concentrações são iguais nestes dois períodos. Pode-se observar que a concentração de albumina foi menor (P < 0,0001) nas NÃO GESTANTES em relação aos períodos avaliados nas ovelhas GESTANTES.

Discussão

Os marcadores bioquímicos avaliados em ovelhas GESTANTES e NÃO GESTANTES do grupo genético pantaneiro, obtidos no presente trabalho, foram semelhantes aos já conhecidos para a maioria das raças ovinas (CALDEIRA, 2005). As maiores alterações metabólicas observadas ocorreram em torno do parto, sendo constatado aumento de glicose no parto, enquanto no pós-parto houve aumento de BHB e diminuição de fósforo.

Em relação aos demais parâmetros avaliados, a glicose é um metabólito menos expressivo para monitorar o perfil energético, devido ao forte controle homeostático do organismo. Contudo, os valores da glicose sérica podem contribuir significativamente

para um auxílio diagnóstico de alterações metabólicas quando interpretados em conjunto com outros parâmetros (BALIKCI; YILDIZ; GURDOGAN, 2007). No presente trabalho, os valores médios de glicose no parto ($86,17 \text{ mg/dL} \pm 2,93$) foram maiores que os valores de referência (50 a 80 mg/dL) (CALDEIRA, 2005; GONZÁLEZ et al., 2006) para a espécie ovina. Esse aumento provavelmente pode ter sido, influenciado pelo estresse do parto ou por uma resistência transitória à insulina (CALDEIRA, 2005). Os valores médios de glicose no pós-parto ($65,07 \text{ mg/dL} \pm 4,68$) foram semelhantes aos encontrados em ovelhas Santa Inês no mesmo período (CARDOSO et al., 2011). Os níveis de glicose das ovelhas NÃO GESTANTES foram maiores que os observados em ovelhas Corriedale com deficiência nutricional ($38,91 \text{ mg/dL}$), mantidas em campo nativo (RABASSA et al., 2009), demonstrando que, com a dieta fornecida, as ovelhas pantaneiras conseguiram manter-se dentro de uma condição fisiológica de manutenção.

O BHB é considerado como melhor indicador energético que a glicose, pois não possui um controle homeostático tão estreito e por ser estável no soro. Ele está relacionado com a taxa de mobilização das reservas lipídicas durante o balanço energético negativo (BEN) (CALDEIRA, 2005). A produção de BHB é acentuada durante a fase final de gestação e no início da lactação, devido à menor ingestão de alimentos e consequente mobilização lipídica (HARMEYER; SCHLUMBOHM, 2006). No presente trabalho, foi verificada a existência de elevação nas concentrações séricas de BHB durante o periparto, com aumento significativo durante o pós-parto ($2,37 \text{ mmol/L} \pm 0,16$), indicando a ocorrência de mobilização lipídica destinada a suprir as necessidades metabólicas do animal no pós-parto, período em que a lactogênese determina grande incremento no consumo de energia (BALIKCI; YILDIZ; GURDOGAN, 2007).

Taghipour et al. (2010) consideram que valores de BHB situados entre 0,8 a 1,6 mmol/L de BHB indicam BEN, o que pode ser indicativo de cetose subclí-

nica. Em outros estudos com raças Lacaune e Santa Inês (BRITO et al., 2006; CARDOSO et al., 2011), não foram encontradas diferenças nas concentrações de BHB entre ovelhas gestantes e não gestantes. No presente trabalho, a despeito de terem sido observadas diferenças nas concentrações de BHB entre GESTANTES no pós-parto e em relação às NÃO GESTANTES, (Tabela 2), não foram observados quadros de cetose clínica, provavelmente porque a ovelha pantaneira é mais rústica e adaptada à mobilização lipídica quando da falta sazonal de alimentos.

A queda observada nas concentrações médias de fósforo ($4,79 \text{ mg/dL} \pm 0,16$), durante o pós-parto, é um indicador indireto do metabolismo energético, indicativa da utilização deste mineral na forma de adenosina trifosfato (ATP), cuja concentração encontrada no presente trabalho foi semelhante à referida para a raça Santa Inês, no mesmo período (CARDOSO et al., 2011). Os valores médios nas concentrações de fósforo, com exceção do pós-parto, ficaram situados dentro dos valores de referência (5,1 a 7,3 mg/dL) já estabelecidos para outras raças de ovinos (GONZÁLEZ et al., 2006).

Os valores médios de colesterol encontrados no presente trabalho não diferiram entre os grupos e ficaram dentro dos limites estabelecidos por González et al. (2006) ($52-76 \text{ mg/dL}$) para a espécie ovina. Em ovelhas da raça Aragoneza, não foram encontradas diferenças nos valores desse metabólito entre animais gestantes e não gestantes (RAMOS et al., 1994).

A albumina e ureia estão diretamente relacionadas com o aporte de proteínas na alimentação (CALDEIRA et al., 2007). A albumina é sintetizada no fígado e é a proteína mais abundante no plasma (35-50% do total de proteínas), contribuindo em 80% da osmolaridade do plasma sanguíneo. Além disso, é uma importante reserva proteica e é responsável pelo transporte de inúmeras substâncias no organismo (HOFFMAN et al., 2001). No presente trabalho, o valor médio das concentrações de albumina nas ovelhas NÃO GESTANTES foi inferior ($2,22 \text{ g/dL} \pm 0,06$) ao

encontrado nas GESTANTES. Tal diferença pode ser explicada pelo fato de que as ovelhas gestantes têm maior necessidade dessa proteína, tanto para o desenvolvimento do feto como para a produção de colostro (CARDOSO et al., 2011).

Os valores de referência de albumina e ureia para ovinos são, respectivamente, de 2,6 a 4,2 g/dL e 17 a 45 mg/dL (GONZÁLEZ et al., 2006). Os respectivos valores encontrados no presente trabalho ficaram dentro dos limites fisiológicos da espécie. Contudo, os níveis de ureia observados no pós-parto e em ovelhas não gestantes por Cardoso et al. (2011) e Caldeira (2005) foram inferiores aos observados no presente trabalho (38,94 mg/dL \pm 1,64). Isso pode ter ocorrido devido ao retorno das ovelhas no pós-parto para alimentação única de pastagem do gênero *Brachiaria* ssp. A diminuição da ingestão de alimentos provavelmente ativou a proteólise endógena com a utilização de aminoácidos como fonte energética, o que causa aumento na concentração de ureia. Destaque-se, ainda, a diminuição da capacidade de microflora ruminal em utilizar compostos nitrogenados na síntese de proteínas em animais com alimentação precária, o que aumenta a quantidade de amônia absorvida no rúmen (GONZÁLEZ et al., 2006).

A aspartatoaminotransferase (AST) é uma enzima que apresenta correlação positiva com a atividade da glândula mamária, produção de leite, problemas he-

páticos e cardíacos (SARMA; RAY, 1985), sendo que neste trabalho suas concentrações foram maiores no pré-parto (80,93 U/L \pm 2,44) e as concentrações médias permaneceram próximas daquelas obtidas em estudos realizados com ovelhas da Raça Barki (53,83 – 107,65 U/L) (EL-SHERIF; ASSAD, 2001).

A comparação dos resultados obtidos no presente trabalho nas ovelhas GESTANTES no período do pós-parto com os registrados nas NÃO GESTANTES identificou diferenças significativas apenas nas concentrações de albumina e β -hidroxibutirato (BHB), o que pode ser atribuído, possivelmente, ao fato de a ovelha pantaneira ser mais rústica e ter uma rápida adaptação metabólica (FERREIRA; FERNANDES; CARMONA, 2012).

Conclusões

Os parâmetros metabólitos de ovelhas pantaneiras GESTANTES e NÃO GESTANTES são semelhantes aos encontrados em outras raças da espécie ovina. Mudanças no metabolismo de ovelhas gestantes durante o periparto já eram esperadas devido à grande necessidade energética neste período. Os valores estabelecidos no presente trabalho permitirão o monitoramento de alguns parâmetros bioquímicos durante o periparto de ovelhas pantaneiras, de modo a ser prevenida a ocorrência de transtornos metabólicos que comprometam a produção e reprodução, gerando grandes prejuízos econômicos aos sistemas de produção.

Referências

- BALIKCI, E.; YILDIZ, A.; GURDOGAN, F. Blood metabolite concentrations during pregnancy and postpartum in Akkaraman ewes. *Small Ruminant Research*, v. 67, n. 1-2, p. 247-251, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448805004268>>. Acesso em: 27 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.10.011>.
- BALLOU, M. A.; GOMES, R. C.; JUCHEM, S. O.; DEPETERS, E. J. Effects of dietary supplemental fish oil during the peripartum period on blood metabolites and hepatic fatty acid compositions and total triacylglycerol concentrations of multiparous. *Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 2, p. 657-669, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030209703728>>. Acesso em: 13 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1196>.
- BRITO, M. A.; GONZÁLEZ, F. D.; RIBEIRO, L. A.; CAMPOS, R.; LACERDA, L.; BARBOSA, P. R.; BERGMANN, G. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e lactação. *Ciência Rural*, v. 36, n. 3, p. 1-7, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782006000300033&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 2 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782006000300033>.
- CALDEIRA, R. M. Monitorização da adequação do plano alimentar e do estado nutricional em ovelhas: revisão. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v. 100, p. 125-139, 2005.
- CALDEIRA, R. M.; BELO, A. T.; SANTOS, C. C.; VAZQUES, M. I.; PORTUGAL, A. V. The effect of long-term feed restriction and over-nutrition on body condition score, blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Ruminant Research*, v. 68, n. 3, p. 242-255, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448805003615>>. Acesso em: 2 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.08.026>.
- CARDOSO, E. C.; OLIVEIRA, D. R. de; BALARO, M. F. A.; RODRIGUES, L. F. S.; BRANDÃO, F. Z. Índices produtivos e perfil metabólico de ovelhas Santa Inês no pós-parto no nordeste do Pará. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 18, n. 2/3, p. 114-120, 2011.
- COSTA, J. A. A. da; EGITO, A. A. do; BARBOSA-FERREIRA, M.; REIS, F. A.; VARGAS JUNIOR, F. M.; SANTOS, S. A.; CATTO, J. B.; JULIANO, R. S.; FEIJÓ, G. L. D.; ÍTAVO, C. C. B. F.; OLIVEIRA, A. R. de; SENO, L. O. Ovelha pantaneira, um grupamento genético naturalizado do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Congresso Latinoamericano de Especialistas em Pequenos Ruminantes y Camélidos Sudamericanos, 8., 2013, Campo Grande, M.S. *Palestras...* Brasília: EMPBRAPA, 2013. p. 25-43. Disponível em: <<http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/CongressoLatinoamericanoPequenosRuminantes2013/palestras/0000011186-PALESTRA4Costaetal.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2013.
- EL-SHERIF, M. M. A. E.; ASSAD, F. Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy of lactation under semi-arid conditions. *Small Ruminant Research*, v. 40, n. 3, p. 269-277, 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448801001742>>. Acesso em: 23 ago. 2013. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(01\)00174-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(01)00174-2).
- FERREIRA, M. B.; FERNANDES, L. H.; CARMONA, R. Ovelha pantaneira: uma nova raça de animais com 300 anos de história. *Revista Cabra e Ovelha*, v. 72, p. 26-28, 2012.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C.; CERÓN, J. J.; CAMPOS, R. *Introdução à bioquímica clínica veterinária*. 2. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2006. 364 p.
- HARMEYER, J.; SCHLUMBOHM, C. Pregnancy impairs ketone body disposal in late estating ewes: implications for onset of pregnancy toxemia. *Research in Veterinary Science*, v. 81, n. 2, p. 254-264, 2006.
- HOFFMAN, P. C.; ESSER, N. M.; BAUMAN, L. M.; DENZINE, S. L.; ENGSTROM, M.; CHESTER-JONES, H. Effect of dietary protein on growth and nitrogen balance of Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, v. 84, n. 4, p. 843-847, 2001. Disponível em: <[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(01\)74542-0/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(01)74542-0/abstract)>. Acesso em: 14 jul. 2013. doi: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74542-0](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74542-0).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática (SIDRA): banco de dados agregados**. Sistema produção da extração vegetal e da silvicultura. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=21&i=P&c=73>>. Acesso em: 9 jan. 2013.
- MOALLEM, U.; ROZOV, A.; GOOTWINE, E.; HONIG, H. Plasma concentrations of key metabolites and insulin in late-pregnant ewes carrying 1 to 5 fetuses. *Journal of Animal Science*, v. 90, p. 318-324, 2012. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/90/1/318>>. Acesso em: 14 jul. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.2527/jas.2011-3905>.
- PEIXOTO, L. A. O.; OSÓRIO, M. T. M. Perfil metabólico proteico e energético na avaliação do desempenho reprodutivo de ruminantes. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 13, n. 3, p. 299-304, 2007.
- RABASSA, V. R.; TABELÃO, V. C.; SCHNEIDER, A.; MENEZES, L. M.; SCHOSLER, E.; SEVERO, N.; SCHWEGLER, E.; GOULART, M. A.; DEL PINO, F. A. B.; NOGUEIRA, C. E. W.; CORRÊA, M. N. Avaliação metabólica de ovelhas de cria mantidas em campo nativo durante o período de outono/inverno. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 15, n. 1-4, p. 125-128, 2009.
- RAMOS, J. J.; VERDE, M. T.; MARCA, M. C.; FERMINDEZ, A. Clinical chemical values and variations in Rasa Aragonesa ewes and lambs. *Small Ruminant Research*, v. 13, n. 2, p. 133-139, 1994. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448894900884>>. Acesso em: 25 jul. 2013. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0921-4488\(94\)90088-4](http://dx.doi.org/10.1016/0921-4488(94)90088-4).
- RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal of Agricultural Science*, v. 72, n. 3, p. 451-454, 1969. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=4572240&filed=S0021859600024874>>. Acesso em: 12 ago. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0021859600024874>.
- SARMA, P. V.; RAY, T. K. Effect of physiological status on some blood enzyme levels and its relation to milk production. *Indian Journal of Dairy Science*, v. 38, n. 3, p. 237-239, 1985.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **Principles and procedure of statistics**. 2th ed. Carry: McGraw-Hill, 1986.
- TAGHIPOUR, B.; SEIFI, A. H.; MOHRI, M.; FARZANEH, N.; NASERIAN, A. Variations of energy related biochemical metabolites during periparturition period in fat-tailed baloochi breed sheep. *Iranian Journal of Veterinary Science and Technology*, v. 2, n. 2, p. 85-92, 2010.
- VARGAS JUNIOR, F. M.; LONGO, M. L.; SENO, L. de O.; PINTO, G. S.; BARBOSA-FERREIRA, M.; OLIVEIRA, D. P. Potencial produtivo de um grupamento genético de ovinos nativos sul-mato-grossenses. *PUBVET*, v. 5, n. 30, p. 177, 2011.