



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE OVINOS SUPLEMENTADOS COM POLPA CÍTRICA SECA E ÚMIDA<sup>1</sup>**

Luara Paula **Lameirinha**<sup>2a</sup>; Ricardo Lopes Dias da **Costa**<sup>2b</sup>; Ellen Carolina Pereira **Nordi**<sup>2c</sup>;  
Guadalupe Aparecida Espicaski **Parren**<sup>2c</sup>; Caroline Marçal Gomes **David**<sup>2c</sup>

<sup>2</sup>Instituto de Zootecnia - Nova Odessa-SP/APTA

Nº 13702

**RESUMO** - A avaliação do status nutricional de um rebanho pode ser determinada através dos parâmetros metabólicos sanguíneos, além de estabelecer o estado fisiológico do animal que está relacionado com sua produtividade. Este trabalho teve o objetivo de avaliar os parâmetros metabólicos sanguíneos de borregas da raça Santa Inês, suplementadas com silagem de polpa de laranja úmida ou com polpa cítrica desidratada. Utilizaram-se 24 borregas (n=8 animais/tratamento) da raça Santa Inês, infectadas artificialmente e separadas em baias individuais. Os tratamentos consistiam em: C (controle) - silagem de milho + milho grão, PD – silagem de milho + polpa cítrica desidratada e PU – silagem de milho + silagem de polpa cítrica úmida de laranja. Foi realizada análise de variância com medidas repetidas no tempo, e as médias testadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Entre as variáveis analisadas de albumina, proteína sérica total, colesterol, glicose, fósforo e creatinina, não houve diferença entre os tratamentos com exceção do fósforo, sendo que o tratamento controle apresentou a maior média ( $7,74 \pm 1,57$  mg/dL,  $P < 0,05$ ) e diferiu-se dos tratamentos PD e PU. Conclui-se que a suplementação com polpa cítrica ou silagem de polpa cítrica úmida não influencia os parâmetros bioquímicos sanguíneos, com exceção do fósforo.

**Palavras-chave:** citrus, metabólitos, monoterpenos, Santa Inês.

**ABSTRACT-** The assessment of nutritional status of a herd can be determined by blood metabolic parameters, in addition to establish the physiological state of the animal which is related with productivity. This study aimed to evaluate blood metabolic parameters of Santa Ines lambs, supplemented with wet orange pulp silage or with dehydrated citrus pulp. Twenty-four lambs of Santa Inês breed (n = 08 animals / treatment), infected artificially and separated into individual pens

<sup>1</sup> Fapesp processo nº. 11-21858-8;

<sup>a</sup> Bolsista Pibic CNPq – Instituto de Zootecnia, Brasil; luarapaula.l@gmail.com;

<sup>b</sup> Orientador; Pesquisador do Instituto de Zootecnia, Brasil; rldcosta@iz.sp.gov.br

<sup>c</sup> Pós-graduação em Produção Animal Sustentável do Curso de Pós-graduação do Instituto de Zootecnia, Brasil



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

were used. The treatments consisted of: control (C) - corn silage + corn grain, PD - corn silage + dehydrated citrus pulp and PU – corn silage + wet orange pulp silage. Analysis of variance was performed with repeated measurements over time, and the means were tested by Tukey test at 5% probability. Among the analyzed variables albumin, serum total protein, cholesterol, glucose, creatinine and phosphorus, there was no difference between treatments with the exception of phosphorus, and the control treatment showed the highest average ( $7.74 \pm 1.57$  mg / dL ,  $P < 0.05$ ) and differed from the PU and PD treatments. It is concluded that supplementation with citrus pulp or wet citrus pulp silage does not influence the blood biochemical parameters, except for phosphorus.

**Key-words:** citrus, metabolites, monoterpenos, Santa Inês.

### 1 INTRODUÇÃO

O perfil metabólico sanguíneo é uma ferramenta que permite avaliar o estado fisiológico do animal que está diretamente relacionado com sua produtividade (Iliev et al., 1995). As principais alterações na bioquímica são influenciadas por condições ambientais, doenças metabólicas, adaptação, manejo, sistemas de criação, raça, sexo, idade e a alimentação (Ribeiro et al., 2004).

A polpa cítrica é considerada um alimento concentrado energético e seu valor para a alimentação animal é alto (Huber, 1981). Sua utilização na forma de silagem possibilita minimizar custos com secagem, apresentando boa conservação, bom valor nutritivo e também, bom consumo pelos animais (Ítavo et al., 2000).

O Brasil é responsável por 34% da produção mundial de laranjas, correspondendo em torno de 19,8 toneladas (IBGE, 2010). Após a extração do suco e sementes, a polpa úmida, composta de casca, pedaços de membranas e bagaço, vesículas e sementes, contabilizam de 44 – 50% do peso total da fruta (Widmer et al., 2010). Como a polpa tem, aproximadamente, 82% de umidade, ela necessita de destino adequado, pois resíduos industriais não podem ser acumulados indefinidamente no local em que foram produzidos (Pelizer et al., 2007), tornando-se assim um inconveniente no descarte adequado. A utilização desse resíduo na alimentação animal, segue as tendências da produção sustentável, sendo uma alternativa na resolução dos problemas de ambas as produções.



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros bioquímicos sanguíneos, tais como, albumina, proteína sérica total, colesterol, glicose, fósforo e creatinina, de borregas da raça Santa Inês, suplementadas com silagem de polpa cítrica de laranja úmida e polpa cítrica desidratada.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Unidade de Ovinos do Instituto de Zootecnia no município de Nova Odessa/SP nos meses de junho a agosto de 2012. Foram utilizadas 24 borregas da raça Santa Inês, com peso vivo inicial ao redor de 20 kg, em baias individuais previamente desverminadas com Neguvon<sup>®</sup> (Bayer, 1mL/Kg de uma solução a 10%). Após 28 dias os animais foram infectados artificialmente com 3500 larvas de *Haemonchus contortus* preparadas pela Embrapa Pecuária Sudeste. Transcorridos 28 dias as borregas foram divididas em três grupos de oito animais, de acordo com a uniformidade em relação ao peso e OPG. Posteriormente, foram alocadas em baias individuais e adaptadas por 10 dias aos respectivos tratamentos com dietas isoproteicas, ao redor de 11% de proteína bruta (PB). Os tratamentos consistiam em: C (controle) - silagem de milho + milho grão, PD – silagem de milho + polpa cítrica desidratada (ambos com 1 % de peso vivo de concentrado) e PU – silagem de milho + silagem de polpa cítrica úmida de laranja (4,5% do PV) + 0,3 do PV de concentrado.

O arroçoamento foi dividido em dois oferecimentos (às 08 e 16 horas). A dieta inicial foi formulada para uma relação volumoso:concentrado em torno de 70:30 e a quantidade de concentrado foi corrigida quinzenalmente de acordo com o peso dos animais.

As amostras de sangue foram coletadas mensalmente, por três meses, em tubos de vácuo de 10 ml por venopunção da jugular no período da manhã antes de fornecer a alimentação, para posterior centrifugação e separação do soro sanguíneo. Em um analisador bioquímico semiautomático Bioplus, usando kits comerciais Labtest<sup>®</sup>, realizou-se as análises para glicose, proteínas séricas totais, albumina, colesterol, creatinina e fósforo.

Os dados registrados foram analisados utilizando o PROC GLM, considerando medidas repetidas no tempo, e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade pelo programa SAS (9.3).



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os valores médios e respectivos desvios padrão dos parâmetros bioquímicos do sangue de borregas da raça Santa Inês, suplementadas com polpa cítrica úmida e seca.

Para glicose as médias encontradas variaram de 55,60 a 62,50 mg/dL (com média de  $60,07 \pm 10,86$  mg/dL), semelhantes às médias relatadas por Peixoto et al. (2010), com valores de 61,42 e 64,89 mg/dL em ovelhas Ile de France, gestantes e não gestantes. A glicose em níveis mais baixos pode deprimir a atividade nervosa com redução da secreção de GnRH pelo hipotálamo e resultar em menor atividade ovariana (Ferreira & Torres, 1992).

As médias de proteínas séricas totais não foram diferentes entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). A média encontrada neste trabalho ( $57,70 \pm 0,51$  g/L) são próximas às relatadas por Meira Jr. et al. (2009), de 56,40 e 59,20 g/L para machos e fêmeas da raça Santa Inês, respectivamente. A diminuição deste metabólito está relacionada com deficiência proteica na alimentação, quando descartadas as causas patológicas (Kaneko et al., 1997).

**Tabela 1.** Médias e desvios padrão dos parâmetros bioquímicos do sangue de borregas da raça Santa Inês, suplementadas com polpa cítrica úmida e seca

	<b>Glicose (mg/dL)</b>	<b>Proteínas totais (g/L)</b>	<b>Albumina (g/L)</b>	<b>Colesterol (mg/dL)</b>	<b>Creatinina (mg/dL)</b>	<b>Fósforo (mg/dL)</b>
<b>C</b>	$62,50 \pm 11,57^a$	$59,00 \pm 0,52^a$	$2,23 \pm 0,23^a$	$47,87 \pm 9,32^a$	$1,25 \pm 0,21^a$	$7,74 \pm 1,57^a$
<b>PD</b>	$55,60 \pm 9,33^a$	$55,4 \pm 0,50^a$	$2,02 \pm 0,46^a$	$48,01 \pm 8,92^a$	$1,21 \pm 0,24^a$	$6,58 \pm 1,17^b$
<b>PU</b>	$62,10 \pm 10,57^a$	$58,70 \pm 0,43^a$	$2,30 \pm 0,28^a$	$51,55 \pm 11,45^a$	$1,25 \pm 0,23^a$	$6,68 \pm 1,02^b$
<b>Média geral</b>	$60,07 \pm 10,86$	$57,70 \pm 0,51$	$2,18 \pm 0,35$	$49,14 \pm 9,96$	$1,24 \pm 0,23$	$7,00 \pm 1,36$

Tratamentos: C – controle; PD – polpa cítrica desidratada; PU – silagem de polpa cítrica úmida; Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores séricos de albumina variaram de 2,02 a 2,30 mg/dL (com média de  $2,18 \pm 0,35$  mg/dL). Dessa forma, os valores médios encontrados no presente estudo estão dentro dos parâmetros considerados normais para a espécie, que variam de 2 a 3 mg/dL (González et al., 2000). Valores persistentemente baixos de albumina sugerem inadequado aporte proteico (Payne & Payne, 1987).

As médias de colesterol não apresentaram diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). A média de colesterol encontrada neste trabalho ( $49,14 \pm 9,96$  mg/dL) são inferiores as relatadas por Kaneko et al., (1997), de 56,0 a 72,0 mg/dL, como normais para a espécie. O colesterol sanguíneo pode influenciar no desempenho reprodutivo dos ruminantes, visto que em baixos níveis sua



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

concentração no ovário estará diminuída, podendo prejudicar a produção de hormônios esteroides, como a progesterona (Godoy et al., 2004).

Os valores de creatinina variaram de  $1,21 \pm 0,24$  a  $1,25 \pm 0,21$ , e não apresentaram diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ), entretanto, estão dentro dos valores de referência consideradas normais para a espécie (1,1 a 1,9 mg/dL, Kaneko, et al., 1997). Contudo, Avellanet et al., (2007), relataram médias de  $0,98 \pm 0,19$  mg/dL em ovelhas Xisqueta.

As médias de fósforo foram semelhantes entre os tratamentos PD e PU ( $6,58 \pm 1,17$  e  $6,68 \pm 1,02$  mg/dL,  $P > 0,05$ ), mas diferentes do C ( $7,74 \pm 1,57$  mg/dL,  $P < 0,05$ ). Os níveis de fósforo são bastante variáveis nos ruminantes, pois grande quantidade se recicla via saliva e sua absorção acontece no rúmen e intestino. A deficiência severa deste metabólito manifestada por níveis sanguíneos menores de 3,0 mg/dL pode levar a depreciação do apetite. (González, 2000).

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a suplementação com polpa cítrica ou silagem de polpa úmida de laranja não influencia os parâmetros bioquímicos sanguíneos, com exceção do fósforo.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

À FAPESP pelo financiamento do projeto.

#### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVELLANET, R.; CUENCA, R.; PASTOR, J.; FORDANA, J. Parametros hematológicos y bioquímico clínicos en la raza ovina Xisqueta. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, sup 1., pag. 497-501, 2007.

FERREIRA, A.M.; TORRES, C.A.A. Glicose e lipídeos totais como indicadores de “status” nutricional de bovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 2, p. 339-345, 1992.

GODOY, M.M.; ALVES, J.B.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Parâmetros reprodutivo e metabólico de vacas da raça Guzera suplementadas no pré e pós-parto. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 33, n. 1, p. 103-111, 2004.



**VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo**

GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L. A. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso na nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, RS: Editora UFRGS, p. 106, 2000.

HUBER, J.T. Upgrading residues and by-products for animals. CRC Press, **Inc. Boca Raton**, Florida, 1981  
IBGE- Sistema IBGE de Recuperação Automática- SIDRA, [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br), acessado 01 out. 2012.

ILIEV, Y.; SEDLOEV, N.; BIVOLARSKI, B. y KUTSAROV, G. Metabolic and functional changes in sheep, submitted to nutritional stress. **Veterinary medicine**, v.1, p.86-90, 1995.

ÍTAVO, L. C. V.; SANTOS, G. T.; JOBIM, C. C.; VOLTOLINI, T. V.; FARIA, K. P.; FERREIRA, C. C. B. Composição e digestibilidade aparente da silagem de bagaço de laranja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p. 1485-1490, 2000.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6<sup>th</sup>, Ed., San Diego, Academic Press, p. 916, 1997.

MEIRA Jr, E.B.S.; RIZZO, H.; BENESI, F.J.; GREGORY, L. Influência dos fatores sexuais e etários sobre a proteína total, fração albumina e atividade sérica de aspartato-aminotransferase e gama-glutamyltransferase de ovinos da raça Santa Inês. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.46, n.6, p. 448-454, 2009.

PAYNE, J.M. y PAYNE, S. **The metabolic profile test**. Oxford, oxford University Press. 1987.

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

PELIZER, L. H. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 2, n. 1, p.118-127, 2007.

RIBEIRO, L.A.O.; MATTOS, R.C.; GONZÁLEZ, F.H.K.; WALD, V.B.; SILVA, M.A.; LA ROSA, V.L. Perfil metabólico de ovelhas Border Leicester x Texel durante a gestação e a lactação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.99, p.155-159, 2004.

SAS. Statistical Analysis System. Inc. Care. New York, 2012.



**VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013**  
**13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo**

WIDMER, W.; ZHOU, W.; GROHMANN, K. Pretreatment effects on orange processing waste for making ethanol by simultaneous saccharification and fermentation. **Bioresource Technology**, v. 101, p. 5242-5249, 2010.