Avaliação de parâmetros do perfil metabólico e do leite em diferentes categorias de vacas leiteiras da raça Jersey em rebanhos do Sul do Rio Grande do Sul

Talita B. Roos
Lúcio Vendramin
Elizabeth Schwengler
Maikel Alan Goulart
Pedro S. Quevedo
Viviane M. Silva
Paola M. Lima Verde
Francisco Augusto B. Del Pino
Cláudio D. Timm
Carlos Gil-Turnes
Marcio N. Corrêa

RESUMO

Desequilíbrios entre os nutrientes que ingressam no organismo animal, sua biotransformação e a eliminação das substâncias resultantes podem ocasionar alterações no metabolismo animal. A conseqüência direta dessa condição é a ocorrência das doenças metabólicas, também conhecidas como doenças da produção. Muitos desses desequilíbrios podem provocar doenças subclínicas que são de difícil percepção, limitando a produção de um modo persistente, provocando uma diminuição da produção, ocasionando perdas na rentabilidade do produtor e ainda possíveis alterações na composição e qualidade do leite. Os transtornos metabólicos podem ser detectados pelo estudo dos perfis bioquímicos no sangue. O objetivo deste estudo foi avaliar parâmetros do perfil metabólico e do leite em diferentes categorias de vacas leiteiras da raça Jersey em rebanhos do sul do Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 59

Talita B. Roos é Méd. Vet. MSc. Doutoranda em Veterinária, UFPel – RS.
Lúcio Vendramin é Acadêmico em Medicina Veterinária, UFPel – RS.
Elizabeth Schwengler e **Maikel Alan Goulart** são Méds. Vets. Mestrandos em Veterinária, UFPel – RS.
Pedro S. Quevedo é Acadêmico em Medicina Veterinária, UFPel – RS.
Viviane M. Silva é Química, Mestranda em Química, UFPel – RS.
Paola M. Lima Verde é Médica Veterinária.
Francisco Augusto B. Del Pino é Farmacêutico e Bioquímico, Dr. Prof. Adjunto Dep. de Bioquímica do Instituto de Química e Geociências da UFPel.
Cláudio D. Timm é Méd. Vet. Dr. Prof. Adjunto da Faculdade de Medicina Veterinária, UFPel – RS.
Carlos Gil-Turnes é Méd. Vet. Dr. Prof. Adjunto da Faculdade de Medicina Veterinária, UFPel – RS.
Marcio N. Corrêa é Méd. Vet. Dr. Prof. Adjunto da Faculdade de Medicina Veterinária, UFPel – RS.

Endereço para correspondência: Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária – NUPEEC (www.ufpel.edu.br/nupeec), Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Veterinária, UFPel. Campus Universitário s/nº – 96010-900 – Pelotas/RS Brasil. Talita B. Roos: talitaroos@gmail.com; nupeec@ufpel.edu.br

vacas da raça Jersey de diferentes propriedades da região sul do Rio Grande do Sul, as fêmeas foram divididas em três grupos: o primeiro de vacas (L1) 7 a 80 dias de lactação, o segundo (L2) com vacas de 81 a 270 dias de lactação e o terceiro (vacas secas) com vacas de 45 a 10 dias pré-parto. Amostras de sangue e leite foram coletadas e encaminhadas aos laboratórios da Universidade Federal de Pelotas/Brasil, onde foram mensurados os seguintes parâmetros: no sangue, glicose, uréia, albumina e aspartato transaminase (AST) e no leite, proteína verdadeira, lactose e gordura. Os resultados demonstraram diferenças nos parâmetros metabólicos na glicose, uréia e gama glutamil transferase (GGT), entre os grupos L1 e vacas secas, enquanto para os componentes do leite a diferença foi observada entre a gordura e a proteína verdadeira, sendo mais alta no grupo L2. Nenhum dos animais apresentou alterações que confirmassem doença metabólica, mesmo que subclínica, porém foram observadas as diferenças entre os diferentes períodos produtivos, vindo a confirmar as diferentes necessidades nutricionais e metabólicas para cada estágio produtivo dos animais.

Palavras-chave: Metabolismo. Bovinos. Leite.

Evaluation of metabolic profile and milk standards in different categories of dairy herds in the Jersey breed in teh Southern of Rio Grande do Sul

ABSTRACT

Instability between the nutrients in animal organism, their biotransformation and final substances elimination can cause changes in the animal metabolism. The consequence of this condition are metabolical diseases, known also as production diseases. Several of these imbalances can cause subclinical diseases, that are difficult to perception, limiting the production of a persistent manner, causing a decline in production, which causes losses in the profitability of the producer and possible changes in the composition and quality of milk. The metabolic disorders can be detected by the study of biochemical profiles in the blood. The objective of this study was evaluating parameters of metabolic profile and milk in different categories of dairy herds in the Jersey breed in the southern of Rio Grande do Sul. Fifty nine Jersey cows were used from different properties of the southern region of Rio Grande do Sul, the females were divided into three groups: the first of cows (L1) with 7 to 80 days of lactation, the second (L2) with cows of 81 to 270 days of lactation and the third (dry cow) with cows from 45 to 10 days prepartum. Samples of blood and milk were collected and forwarded to the laboratory of the Federal University of Pelotas / Brazil, where the following parameters were measured: blood, glucose, urea, albumin and aspartate transaminase (AST) and in the milk true protein, lactose and fat. The results showed differences in metabolic parameters in glucose, urea and gama glutamil transferase (GGT), between groups L1 and dry cows, while the components of milk for the difference was observed between fat and the true protein, being highest in the group L2. None of the animals showed amendments that confirmed metabolic disease, even subclinical, but the differences were observed between the different productive periods, coming to confirm the various metabolic and nutritional needs for each productive stage of the animals.

Keywords: Metabolism. Bovine. Milk.

INTRODUÇÃO

A busca pelo aumento da produtividade na exploração leiteira determina que a vaca passe por alterações fisiológicas que poderão provocar prejuízos em seu

desempenho produtivo. Para minimizar os efeitos destas alterações devem-se utilizar manejos apropriados para a maior produtividade, especialmente no que se refere ao equilíbrio nutricional adequado, atendendo às demandas metabólicas com alimentos de qualidade, principalmente nos períodos de maiores requerimentos que correspondem ao início da lactação. É nesse período que o animal chega ao máximo de sua produção e seu consumo alimentar está diminuído, assim mobilizando suas reservas corporais, para satisfazer os elevados requerimentos metabólicos (VERNON, 2005; INGVARTSEN, 2006).

Eventuais desequilíbrios entre os nutrientes que ingressam no organismo animal, sua biotransformação e a eliminação das substâncias resultantes podem ocasionar alterações no metabolismo animal. Quando esses desequilíbrios são de curta duração e não são muito severos, o metabolismo pode compensar utilizando as reservas corporais. Se for mais grave, o animal pode esgotar suas reservas corporais, não havendo compensação metabólica. A conseqüência direta dessa condição é a ocorrência das doenças metabólicas, também conhecidas como doenças da produção (WITTWER, 2000).

Muitos desses desequilíbrios podem provocar doenças subclínicas que são de difícil percepção, limitando a produção de um modo persistente, provocando uma diminuição da produção, ocasionando perdas na rentabilidade ao produtor e ainda possíveis alterações na composição e qualidade do leite (INGVARTSEN, 2006). Na maior parte os transtornos metabólicos podem ser detectados pelo estudo dos perfis bioquímicos no sangue; para isso deve-se levar em conta características gerais do rebanho, localização geográfica e o estado fisiológico dos animais (PAYNE; PAYNE, 1987; GRANDE; SANTOS, 2006).

Além das questões ligadas a produção de leite, observa-se também durante o período reprodutivo o aumento das demandas metabólicas, podendo levar à diminuição da fertilidade desses animais e dificultando a obtenção de um parto ao ano. Entre as principais causas de diminuição de fertilidade citam-se o deficiente fornecimento nutricional e o desequilíbrio de minerais, principalmente cálcio e fósforo (GALIMBERTI et al., 1997; DUFFIELD et al., 1999).

Por se tratarem de alterações sem sinais aparentes, normalmente animais acometidos por transtornos metabólicos subclínicos não são detectados pelos produtores e mesmo por técnicos, mas muito provavelmente provocarão prejuízos econômicos (NOORDHUIZEN, 2006). Tais alterações só poderão ser detectadas caso o técnico responsável pelo sistema opte por realizar um diagnóstico específico através da realização de testes diagnósticos, nos quais podemos incluir o perfil metabólico (OSTERGAARD; SORENSEN, 1998). Porém, geralmente é restrito o número de informações de cada região e mesmo de cada propriedade.

O objetivo deste estudo foi avaliar parâmetros do perfil metabólico e do leite em diferentes categorias de vacas leiteiras da raça Jersey em rebanhos do sul do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E METÓDOS

O experimento foi realizado em 6 propriedades leiteiras da região sul do Rio Grande do Sul, Brasil, no período da primavera. Animais de todas as ordens de lactação foram coletados, sendo 20% de cada categoria por propriedade, totalizando 59 vacas. Os animais foram mantidos na rotina da propriedade de origem, entendendo assim a possível existência de diferenças de manejo entre as localidades, principalmente podendo diferir em algum grau o manejo nutricional. Ambas as coletas, sangue e leite foram realizadas após a ordenha. Antes da coleta de leite foi realizado o teste do *Califórnia Mastitis Test* (CMT) para exclusão de animais com possível infecção na glândula mamária. Os animais estudados foram divididos em três grupos de acordo com o período produtivo (Tabela 1).

TABELA 1 – Categorização dos animais utilizados no experimento, de acordo com o período produtivo.

Grupos	Período	N° de animais
Lactação 1	7 a 80 dias de lactação	20
Lactação 2	81 a 270 dias de lactação	27
Vacas secas	45 a 10 dias pré-parto	12
Total		59

As amostras de sangue foram colhidas através de punção da veia jugular, sendo dividas em tubos de ensaio conforme a necessidade de cada análise realizada, como mostra a Tabela 2.

Após coleta as amostras foram centrifugadas a 3500 rpm durante 10 minutos e distribuídas em dois *eppendorff,* posteriormente refrigeradas (±4ºC) ou congeladas (-18ºC) conforme a necessidade.

TABELA 2 – Coleta, processamento e armazenamento do sangue para cada análise realizada.

Perfil	Análise	Metodologia	Material	Armazenamento
Energético	Glucose	Método da glicose oxidada	Plasma com EDTA 10% e KF 12%	±4ºC
Protéico	Albumina	Técnica do verde de bromocresol	Soro	±4ºC
	Uréia	Técnica da urease	Plasma com EDTA 10% e KF 12%	±4ºC
Enzimático	AST	Técnica de Reitiman e Frankel	Plasma com EDTA 10%	±4ºC
	GGT	Técnica Szasz modificado	Plasma com EDTA 10%	-18°C

O perfil energético foi determinado a partir das concentrações plasmáticas de glucose (método da glicose oxidase), foram utilizadas amostras refrigeradas de plasma contendo fluoreto (KF), sendo este um inibidor da glicólise. Para determinação do

perfil protéico foram aferidas as concentrações de albumina (técnica do verde de bromocresol) e uréia (técnica da urease) em soro e plasma refrigerado contendo inibidor, respectivamente. A enzima aspartato transaminase (AST) (técnica de Reitiman e Frankel) foi determinada em plasma refrigerado, enquanto a gama glutamil transferase (GGT) (técnica Szasz modificado) foi quantificada nas amostras de plasma congelado. Todos os metabólitos e enzimas foram dosados usando kits reagentes específicos (LABTEST®) com a utilização de espectrofotômetro de luz visível FEMTO 435® (Pharmacia Biotech Ultrospec 2000®).

Foram colhidas amostras de leite a partir da ordenha total, armazenadas em frasco estéril, mantidas em refrigeração e imediatamente enviadas ao laboratório, onde foram mensuradas as concentrações dos constituintes do leite, proteína verdadeira, lactose e gordura e sólidos totais, através de leitura por absorção infravermelha, utilizando-se o equipamento Bentley 2000®.

Foram geradas análises estatísticas, utilizando o *software Statistix 8.0 for Windows*. Para comparação das médias foi utilizado o Teste-t.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 3 descreve os resultados obtidos dos metabólitos e enzimas dos três grupos de animais estudados no experimento.

TABELA 3 – Médias das concentrações de glicose, albumina e uréia sanguínea, AST e GGT, observadas no experimento para cada grupo experimental.

Grupo	Glicose (mmol/l)	Albumina (g/l)	Uréia (mmol/l)	AST (UI/ml)	GGT (mg/dl)
Lactação 1	2,67[a]	27,1	3,96[a]	44,20	29,24[a]
Lactação 2	2,75[ab]	27,9	4,16[ab]	44,38	26,74[ab]
Vacas Secas	2,93[b]	27,1	3,41[b]	43,06	19,71[b]

Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna, diferem por pelo menos P<0,05.

As concentrações de glicose nos animais desse experimento encontram-se todas de acordo com os limites citados por Kaneko et al. (1997). Observou-se que as vacas do grupo Lactação 1 apresentaram níveis de glicose sanguínea inferiores ($p<0,05$) quando comparadas às vacas secas. A concentração de glicose sanguínea apresenta pouca variação, devido aos mecanismos homeostáticos do organismo; em função disto a dieta não apresenta grande influência sobre a glicose, exceto em condições de desnutrição exacerbada. O fato dos animais do grupo Lactação 1 apresentarem níveis inferiores de glicose sanguínea provavelmente é devido à importância da glicose no metabolismo energético da vaca leiteira, em função da síntese da lactose pela glândula mamária, sendo maior a demanda no período inicial do pós-parto até ultrapassar o pico de lactação (PAYNE; PAYNE, 1987). Os resultados observados nos animais estudados

provavelmente devem-se, ao fato da dieta não suprir as necessidades fisiológicas e metabólicas dos animais do grupo Lactação 1, com isso a glicose sanguínea é desviada para a síntese de lactose na glândula mamária, conseqüentemente diminuindo os níveis de glicose sanguínea. Enquanto que a diferença, mesmo que apenas numérica do grupo Lactação 2, pode ser explicada pelo fato destes animais não estarem mais com a necessidade da mudança de metabolismo para produção de leite, e sim já adaptados a esta condição de lactação.

As concentrações de albumina nos animais do experimento encontram-se todas abaixo dos limites citados por Kaneko et al. (1997), não sendo observadas diferenças entre os grupos estudados. No pós-parto, considera-se a albumina como um indicador da função hepática, pois fisiologicamente existe uma queda desta proteína no período do parto e a recuperação destes níveis depende da atividade do fígado em sintetizá-la. Quanto maior a capacidade de recuperação dos níveis de albumina no sangue, maiores são as chances do animal apresentar um bom desempenho reprodutivo e produtivo. O limite crítico de albumina sanguínea é de 30 g/L; abaixo disso a vaca estaria com seu metabolismo comprometido, podendo influenciar negativamente o desempenho produtivo e reprodutivo (GONZÁLEZ, 1997). Os baixos valores de albumina obtidos nesse estudo, provavelmente, são conseqüências da deficiência protéica na dieta, já que a albumina é uma medida mais em longo prazo dos níveis de proteína. Porém, não se descarta uma falha na função hepática, já que as duas situações são comuns em gado de leite, principalmente no início da lactação, período em que a dieta geralmente apresenta-se em quantidades inadequadas de proteína e a glândula mamária prioriza os aminoácidos disponíveis para a síntese de caseína (PAYNE; PAYNE, 1987).

Foram observadas concentrações de uréia similares às preconizadas por outros autores (WITTWER et al., 1987; ROSSATO, 2000). Porém as vacas do grupo Lactação 1 apresentaram níveis superiores ($p< 0,05$) quando comparadas às vacas secas. Os níveis de uréia sanguínea costumam oscilar rapidamente em função de alterações na dieta, constituindo-se em um sensível indicador da ingesta protéica. Altas concentrações de uréia podem refletir um consumo excessivo de fontes protéicas, por outro lado baixos níveis de uréia podem ser resultados de uma deficiência energética na dieta (BAKER et al., 1995). Assim, é possível que as vacas secas utilizadas neste estudo estivessem sendo submetidas a um manejo alimentar deficiente ou inadequado, no que se refere aos níveis protéicos.

Não foram observadas diferenças ($p>0,5$) na concentração sanguínea da enzima aspartato-aminotranferase (AST) entre os grupos estudados. A AST pode indicar o mau funcionamento do fígado aumentando seu nível na corrente circulatória em casos de desordens hepáticas, como, por exemplo, em hipoglicemias (GONZÁLEZ; SILVA, 2006), ou ainda, em qualquer outro caso de anormalidades infecciosas ou tóxicas que afetem as funções desse órgão (GREGORY et al., 1999) Com isso observamos que os animais em estudo não apresentavam alterações hepáticas que viessem a ocasionar alterações nesse metabólito.

A enzima gama-glutamil tranferase (GGT) apresentou diferença ($p<0,05$) entre os grupos Lactação 1 e as vacas secas, observando-se uma concentração inferior nas vacas secas em relação aos animais do grupo Lactação 1. Esta enzima também é utilizada como indicador de lesão subclínica hepática (MELAKU et al., 2004; STELLA et al., 2007). Estas enzimas aumentam sua atividade quando há necessidade de formação de cetoácidos a fim de manter as concentrações plasmáticas de compostos energéticos, por excesso de aminoácidos, ou quando houver lesão celular principalmente hepática (STELLA et al., 2007). Os animais do grupo Lactação 1 provavelmente apresentaram uma concentração mais elevada, quando comparados com as vacas secas, por estarem recebendo uma maior quantidade de proteínas na dieta, porém, este aumento não esteve relacionado à disfunção hepática, pois em nenhum dos casos a GGT apresentou-se em concentrações acima do considerado normal.

Na tabela 4 serão descritos os resultados obtidos para os componentes do leite dos dois grupos de animais estudados no experimento.

TABELA 4 – Médias da concentração de gordura, lactose e proteína verdadeira (PV) analisados no experimento para os dois grupos lactantes estudados.

Grupo	Gordura (%)	Lactose (%)	PV
Lactação 1	3,7[a]	4,4	3,4[a]
Lactação 2	4,4[b]	4,3	3,2[b]

Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna, diferem por pelo menos $P<0,05$.

Os teores de gordura das amostras de leite estão acima do limite mínimo permitido pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996), sendo inferior ($p<0,05$) nos animais do grupo Lactação 1, quando comparado com o grupo L2. A gordura é o componente do leite sujeito a maior variação, podendo ser influenciado por fatores genéticos, raça, estação do ano. Porém, as principais causas geralmente são de origem nutricional. Provavelmente os animais do grupo Lactação 1 tenham recebido uma maior proporção de concentrado na dieta em relação aos demais animais, assim alterando a fermentação ruminal, que passou a produzir mais ácido propiônico e uma menor produção de acido acético que é o principal precursor da gordura do leite, conseqüentemente diminuindo o teor de gordura do leite (MAEKAWA et al. 2002; COSTA et al. 2005).

O teor de lactose observado nos animais estudados estava de acordo com os limites estipulados na legislação e conforme o esperado não apresentou diferenças ($p< 0,05$) entre os grupos estudados. A concentração de lactose no leite não pode ser alterada por fatores nutricionais, indicando que seus níveis estão ligados diretamente com a função osmótica e a produção de leite da glândula mamária, ou seja, os teores da lactose tendem a aumentar conforme vão se aproximando do pico de lactação e, conseqüentemente, irão diminuir ao final da lactação, mas geralmente de forma não significativa (PERES, 2001; WATTIAUX; ARMENTANO, 2007).

O teor de proteína verdadeira apresentou diferença entre os grupos estudados, sendo inferior ($p<0,05$) no grupo de animais Lactação 1. O teor de proteína do leite é menos variável, pois fatores que tendem a aumentar a proteína do leite também estimulam a sua síntese. O valor de proteína pode ser influenciado por vários fatores, entre eles, raça do animal, estágio da lactação, características genéticas e ainda as alterações de origem nutricional (PONCE et al., 1990). Um aumento da proporção de concentrados na dieta desses animais pode ter ocasionado uma alteração na fermentação ruminal, levando a uma maior produção de ácido propiônico. Autores sugerem que bactérias que sintetizam ácido propiônico possuam um perfil de aminoácidos mais adequados à síntese de proteínas do leite (CARVALHO, 2000; KNORR, 2007).

CONCLUSÃO

Nenhum dos animais apresentou alterações que confirmassem doença metabólica, mesmo que subclínica, porém foram observadas diferenças entre os períodos produtivos, vindo a confirmar as diferentes necessidades nutricionais e metabólicas para cada estágio produtivo dos animais. As diferenças observadas tanto nos parâmetros metabólicos utilizados quanto na composição do leite, ocorreram provavelmente devido a alterações nutricionais, realizadas conforme o período produtivo que o animal se encontrava.

REFERÊNCIAS

BAKER, L. D.; FERGUSON., J. D.; CHALUPA, W. Reponses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.78, p.2424-2434, 1995.

BRASIL. 1996. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29/03/52, alterado pelo Decreto nº 1.255, de 25/06/62, alterado pelo decreto nº 1.812, de 08/02/96. *Diário Oficial da União*, Brasília, 09/02/96, seção I, p. 2241-2243.

CARVALHO, M. P. Manipulando a composição do leite: proteína – parte 1. Capítulo 6. *1º Curso Online Sobre Qualidade do Leite*. Milk Point. Instituto Fernando Costa. 2000.

COSTA, M. G. et al. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-acúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6 (suplemento), p.2437-2445, 2005.

DUFFIELD, T. F. et al. Effect of prepartum administration of monensinin a controlled-release capsule on milk productionand milk components in early lactation. *Journal of Dairy Science,* v.82, p.1254-1263, 1999.

GALIMBERTI; BERTONI, G.; CAPPA, V. La determinazione del profilo metabolico qualle mezzo per evidenziare lê cause alimentari di l'ipofertilitá bovina. *Zootecnia e Nutrizione Animale* v.3, p.237-245, 1997.

GONZÁLEZ, F. H. D. O perfil metabólico de doenças da produção em vacas leiteiras. *Arquivo Faculdade Veterinária UFRGS.* v.25, n.2, p.13-33, 1997.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. *Introdução à bioquímica clínica veterinária.* 2.ed., Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. 358p.
GRANDE, P. A.; SANTOS, G. T. *O uso do perfil metabólico na nutrição de vacas leiteiras.* Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/perfilmetabolico-vacas.pdf>. Acesso em 27 de setembro de 2006.
GREGORY, L. et al. Valores de referência da atividade enzimática da aspartato-aminotransferase e da gama-glutamiltransferase em bovinos da raça Jersey. Influência dos fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.* v.51 n.6, 1999. Disponível online: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09351999000600001>. Acesso em 26 de outubro de 2007.
INGVARTSEN, K. L. Feeding – and management-related diseases in the transition cow physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Animal Feed Science and Technology.* v.126, p.175-213, 2006.
KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals* 5.ed. San Diego: Academic Press, 932p, 1997.
KNORR, M. *O leite como indicador nutricional em vacas.* Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/leite_indicador.pdf>. Acesso em: 19 maio 2007.
MAEKAWA. M.; BEAUCHEMIN, K. A.; CHRISTENSEN, D. A. Effect of concentrate level and feeding management on chewing activities, saliva production, and ruminal pH of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science.* v.485, n.5, p.1165-1175, 2002.
MELAKU, S.; PETERS, K. J.; TEGEGNE, A. Feed intake, live weight gain and reproductive performance of Menz ewes supplemented with *Lablab purpureus*, fraded levels of *Leucaena pallida* 14203 and *Sesbania sesban* 1198. *Livestock Production Science*. v.87, p.131-142, 2004.
NOORDHUIZEN, J. P. *Assessing Dairy Cattle Health Worldwide*. In: World Buiatrics Congress 2006 – Nice, France, 2006.
OSTERGAARD, S.; SORENSEN, J. T. A review of the feeding health production complex in a dairy herd. *Preventive Veterinary Medicine.* v.36, p.109-129, 1998.
PAYNE, J. M.; PAYNE, S. *The Metabolic Profile Test.* Oxford University Press. New York, 1987.
PERES, J. R. O Leite como ferramenta nutricional. In: *Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.* Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2001.
PONCE, P. C.; RIVERO, R.; CALDEVILA, J. *Influência de vários sistemas de alimentacion sobre la composicion láctea.* Sistema a base caña como forrage. Acad. Ciências de Cuba, 1990.
ROSSATO, W. L. *Condição no pós-parto em vacas leiteiras de um rebanho do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: UFRGS, Dissertação de Mestrado, 150 p.2000.
STATISTIX for windows version 8 *Analitical Software*. Microsoft corporation build 06/05/2004.
STELLA, A. V.; PARATTE, R.; VALNEGRI, L.; CIGALINO, G.; SONCINI, G.; CHEVAUX, E.; DELL'ORTO, V.; SAVOINI, G. Effect of administration os live *Saccharomyces*

cerevisiae on milk production, milk composition, blood metabolites, and faecal flora in early lactation dairy goats. *Small Ruminant Research.* v.67, p.7-13, 2007.
VERNON, R. G. Lipid metabolism during lactation: a review of adipose tissue-liver interactions and the development of fatty liver. *Journal of Dairy Research.* v.72, p.1-10, 2005.
WATTIAUX, M. A.; ARMENTANO, L. E. O metabolismo de carboidratos em bovinos de leite. Essenciais em gado de leite. Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional. University of Wisconsin-Madison. Disponível em: <http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de/03.pt.pdf>. Acesso em: 12 maio 2007.
WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F. H. D. et al. *Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais*. Porto Alegre, Brasil, Ed. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
WITTWER, F. Et al. Análisis de los resultados de perfiles metabólicos en rebaños lecheros en Chile. *Arch. Med. Vet.* v.19, n.2, p.35-45, 1987.

Recebido em: jan. 2008 **Aceito em:** abr. 2008