

Influência da proteína pruta e do NDT da dieta no teor de uréia do leite em rebanhos leiteiros do Recôncavo Baiano

Influence of dietary crude protein and TDN on milk urea level of dairy cattle fom Recôncavo of Bahia

SOCORRO, E. P. ; PAULE, B. J. A. ; NEVES, A. P. ; SILVA, M. H. ; MACHADO, R. L. ; BADE, P. L. ; OLIVEIRA, P. A. ; ALVES, I. M.G. ; SILVA, A. M.

Departamento de produção Animal da EMV-UFBA

RESUMO: O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar as relações entre o Teor de Ureia no Leite TUL e fatores nutricionais (Proteína Bruta (PB), Nutrientes Digestíveis Totais(PB), e relação PB/NDT da dieta) e não nutricionais: PB do leite, produção média de leite, e condição corporal dos animais. Para isso foram analisadas 262 amostras de leite provenientes de 9 fazendas do Recôncavo Baiano. Não foi encontrada relação entre PB/NDT da dieta e Condição corporal com o TUL. Por outro lado, foi encontrado uma correlação altamente significativa entre TUL e os critérios Produção de Leite dos animais e PB da dieta. Em menor grau, mas igualmente significativas, foram registradas relações entre TUL e NDT da dieta e PB do leite. A equação de regressão obtida a partir da análise estatística dos dados foi: $Y = 0,0142X_1 + 0,0137X_2$, onde " y " representa a taxa estimada de uréia no leite, X_1 , média de produção de leite e X_2 , proteína bruta da dieta.

PALAVRAS-CHAVE: Ureia, Leite, Vacas Leiteiras, Alimentação Nitrogenada, TUL.

SUMMARY: The present work was developed to determinate the relationship between Milk Urea level with nutritional factors (Crude Protein, Total Digestible Nutrients, and CP/TDN relationship of the diet) and with non nutritional factors: Milk CP, average milk production, and Body Condition Score of the cows. Two hundred two milk samples from 9 farms of Recôncavo of Bahia were analyzed. No relationship was found between PB/NDT of the diet and Body Condition Score with MU level. On the other hand, a highly significant correlation was found between MU level and Milk Production and dietary CP. At low degree, but equally significant, relationship have been registered between MU level and dietary TDN and Milk CP. The regression equation obtained from the data was: $Y = 0,0142X_1 + 0,0137X_2$, where " y " represents the estimated milk urea level, X_1 , average of production of milk and X_2 , crude protein of the diet.

KEYWORDS : Milk Urea, Dairy Cows, Nitrogen Feeding

Rev. Bras. Saúde Prod. An. 2(3):74-80, 2001.

Publicação Online da EMV da UFBA

INTRODUÇÃO

Uma forma segura de se estabelecer as proporções adequadas do conteúdo energético e protéico das dietas de ruminantes leiteiros é através da interpretações de sinais metabólicos no leite produzido pelo animal. Estes sinais devem ser obtidos por métodos confiáveis, baratos, facilmente executáveis e não estressante para o animal.

A uréia é a principal forma de excreção do nitrogênio pelos mamíferos e trabalhos já antigos mostraram que o teor de uréia no sangue refletia uma ineficiência de utilização da fração nitrogenada nos ruminantes (LEWIS 1957). A uréia é produzido pelo fígado, através do ciclo da uréia, a partir da amônia proveniente de duas origens: seja, a partir do

rúmen quando a capacidade de transformação da amônia em proteína microbiana pela microflora é insuficiente, seja a partir do catabolismo protéico (desaminação) do animal.

A dosagem do teor de uréia no leite (TUL) vem sendo usada como base para correções de dietas de vacas leiteiras. No entanto as dificuldades de formulação de dietas em regiões tropicais a partir de sistemas de alimentação elaborados em países de clima, vegetação e animais adaptados a condições temperadas, e a insuficiência de dados de TUL, tanto no Brasil, como em outros países de clima tropical tornou necessário o desenvolvimento deste trabalho de levantamento e avaliação de valores de TUL em rebanhos bovinos leiteiros e do estudo de suas

relações com os ingredientes da dieta e manejos alimentares adotados na Bahia.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Por simples difusão, a uréia equilibra-se em todos os líquidos do corpo, incluindo o leite, fato bem comprovado pela existência de uma forte correlação entre uréia sanguínea e do leite (KAUFMAN 1982; BAKER *et al.* 1995; BRODERICK & CLAYTON 1997). Por consequência, o TUL mostra-se bom indicador da eficiência de utilização do nitrogênio em vacas de leite (ROWLANDS 1980; OLTNER & WIKTORSSON 1983; BAKER *et al.* 1995; HOF *et al.* 1997).

No experimento desenvolvido por OLTNER & WIKTORSSON (1983) estes autores postularam que o TUL estava mais ligado à relação proteína/ energia da dieta do que à quantidade absoluta de proteína ingerida. Ao mesmo tempo, HOF *et al.* (1997), estudando a relação do TUL com as perdas nitrogenadas de origem ruminal ou metabólicas, confirmam a importância da relação proteína/ energia, no entanto, segundo este autor, limitada às sínteses protéicas ruminais, já que o mesmo não encontrou um efeito significativo das perdas de origem metabólica.

Por outro lado, SCHEPERS & MEIJER (1998), utilizando o mesmo sistema de avaliação protéica (sistema OEB-DVE da Holanda), como BRUN-BELLUT *et al.* (1983), mostraram também, a partir do sistema Francês (PDI), uma alta correlação do TUL com a eficiência das sínteses protéicas ruminais, mas igualmente com a utilização das proteínas digeridas no intestino. Estes resultados e outros (ROSELER 1990) confirmam que um desequilíbrio Proteína/Energia ao nível metabólico também pode provocar um aumento do nível de uréia pelo excesso de proteínas absorvidas que precisam ser desaminadas.

Portanto, o TUL é uma ferramenta valiosa para a determinação do nível do fornecimento e da qualidade da proteína fornecida assim como, do grau do equilíbrio proteína/energia da dieta. No

entanto e porque quando, são encontrados valores de TUL fora dos padrões recomendados, é cabível a questão se, trata-se de um excesso de proteínas (degradáveis ou não no rúmen) em relação à energia ou o inverso, é recomendado que seja feita a avaliação complementar do teor proteína bruta (NRC, 1989) ou verdadeira (DePETERS. & CANT 1992) do leite, como indicador do nível de fornecimento energético da dieta.

Além dos fatores de ordem nutricional, outros fatores foram estudados:

- Horário de coleta: Enquanto MIETTINEN & JUVONEN (1990) e BRODERICK & CLAYTON (1997) evidenciam valores mais baixas na ordenha da manhã, HAAG (1988) aponta como negligenciável a diferença entre os teores de TUL obtidos das ordenhas da manhã e da tarde. O baixos TUL pela manhã, podem ser explicados pelos estudos sobre o conteúdo de uréia do sangue, nos quais o pico no soro aparece duas a quatro horas após a distribuição de alimentos em uma ou duas vezes por dia, e o pico de TUL ocorre cerca de uma a duas horas após o pico no soro (MANSTON 1981; GUSTAFSSON & PALMQUIST 1993).
- Ordem de lactação: BRODERICK & CLAYTON (1997) e JONKER *et al.* (1998) mostram uma correlação negativa de TUL; enquanto ROPSTAD *et al.* (1989) e SCHEPERS *et al.* (1998) não detectaram estas influências.
- Teor de gordura do leite: Segundo, (JONKER *et al.* 1998 e 1999), existe uma correlação positiva entre o TUL e o teor de gordura do leite. De maneira contraditória, FAUST & KILMER(1996) não encontram relação entre TUL e gordura do leite.
- Peso vivo do animal: A correlação negativa encontrada por JONKER *et al.* (1989 e 1998) confirma os resultados de OLTNER *et al.* (1985) e é explicada pelos primeiros autores, como efeito de diluição (animais maiores têm mais sangue) - sobre a hipótese de uma mesma produção de uréia pelo fígado e pelo fato de que vacas maiores

apresentam uma maior taxa de clearance renal (SWENSON & REECE 1993). Já ROPSTAD *et al.* (1989) não verificaram a existência desta correlação.

- Estágio de lactação: enquanto para SCHEPERS *et al.* (1998) o estágio de lactação não influencia o TUL, valores mais baixos durante o primeiro mês de lactação foram encontrados por CARLSSON *et al.* (1995) e EMANUELSON *et al.* (1993). Este resultado contraria o esperado em função do catabolismo celular normalmente alto neste período em função das necessidades energéticas aumentadas no início da lactação (KAUFMANN 1982); OLDHAM (1984) sugeriu um possível mecanismo de economia de nitrogênio no início da lactação.
- Qualidade do leite: Segundo LICATA (1985), leite com mastite sub-clínica detectado por teste CMT (California Mastitis Test) apresentaria um TUL mais baixo de 0,012 g/l comparativamente a leite com CM negativo. Também, FAUST & KILMER (1996) encontraram uma correlação negativa entre TUL e o valor de contagem de células somáticas.

Existe variação tanto nos valores como na expressão do TUL recomendados nos Diversos países: nos Estados Unidos os valores são usualmente expressos em mgN/l mas diferentes entre autores sendo que IANR (1999) recomenda como faixas médias para rebanhos 0,26 - 0,38 em valores convertidos para g/l, e JONKER *et al.* (1998), 0,21 - 0,34g/l (valores também convertidos); Já na Suécia a discordância é quanto a expressão, mmolNH₃/l ou mgN/l mas a faixa de normalidade recomendada corrigida para g/l é a mesma 0,24 - 0,30. Na França, WOLTER (1992) considera como normais, os valores situados entre 0,20 - 0,33 expressos em g/l.

Inúmeras vantagens da dosagem de uréia no leite em relação a sangue e demais fluídos corporais, como reflexo da alimentação protéica do animal, foram ainda descritas por OLTNER (1983); PESTEVSEK *et al.* (1990) e WOLTER (1992), tais como: facilidade da interpretação

dos resultados, possibilidade de diagnóstico de rebanho através de uma apreciação alimentar de cada lote de produção que esteja submetido a uma mesma dieta. Comparativamente ao valor obtido no sangue, destaca-se: preço menor, maior facilidade de amostragem, acondicionamento, transporte e conservação da amostra, menor sensibilidade ao horário de amostragem em relação ao horário de alimentação. Enfim, coleta uma coleta não invasiva, evitando estresse e risco de saúde para o animal.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar nas condições de criação de bovinos leiteiros da Bahia, possíveis correlações entre o TUL e alguns parâmetros nutricionais e não nutricionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi feito a partir de 262 amostras de leite obtidas em 09 fazendas leiteiras do Recôncavo Baiano.

Coleta de informações: Dois questionários foram elaborados e aplicados para coleta dos dados referentes aos animais e ao manejo nutricional das propriedades. No questionário referente a cada animal foram registrados, média de produção, e Condição Corporal segundo o Sistema Britânico de Avaliação da Condição Corporal. No questionário geral, aplicado por propriedade, foram anotados os dados sobre o sistema de alimentação do rebanho, com descrição do volumoso, do concentrado, da mineralização, bem como sistema de distribuição.

Análise do Leite: Após a ordenha total do animal, o leite foi homogeneizado e coletada uma amostra de 300ml, acondicionado em recipiente de plástico ou de vidro, refrigeradas e transportadas em caixas isotérmicas até o Laboratório de Nutrição Animal (LANA), da Escola de Medicina Veterinária – UFBA, onde foram congeladas para posteriores análises. A dosagem de Ureia no leite foi feita pelo método enzimático, e o N-Uréico liberado pela

urease foi determinado por titulometria (A.O.A.C., 1970). A PB do leite foi determinada pelo método de Van Soest (A.O.A.C., 1970). e a relação TUL/PB calculada.

Análise dos Ingredientes da dieta:

As amostras de alimentos foram coletadas no mesmo período da amostragem do leite e a composição dos mesmos foi determinada segundo a metodologia descrita por (HORWITZ 1970) com base no sistema de WEENDE. Nas amostras de alimentos de cada fazenda, foram determinados os teores de MS, PB, FB, C, EE, sendo o ELN de cada amostra foi calculado. O teor de NDT de cada dieta foi estimado do resultado destas análise (REF. 1975) e a relação PB/NDT das dietas foi então calculada.

A partir dos resultados obtidos e das informações registradas nos questionários, o consumo de alimento dos animais de cada fazenda foi estimado paralelamente a cada coleta de leite, e a adequação das mesmas foi avaliada segundo os requisitos nutricionais da vaca leiteira descritos no N.R.C.(1989).

A estatística dos dados de TUL foi tratada por análise de regressão linear entre TUL assim como os parâmetros referentes aos os valores dos fatores descritos anteriormente, foram calculados com auxílio dos programas STATITCF e SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relativos aos parâmetros estudados encontram-se na Tab. 1. Os valores médios de TUL por fazenda variaram entre 0,18 e 0,56 g/L, sendo que 4 fazendas em 9 tiveram suas médias de TUL fora da faixa considerada normal relatada pela literatura (CARLSSON & PEHRSON 1994; WOLTER 1992; JONKER *et al.* 1998 e IANR 1999), e destas, apenas uma apresentou um TUL médio abaixo da normalidade.

Foi observada também uma grande variação do manejo alimentar entre as fazendas estudadas, demonstrada pelos teores de PB e pelas relações PB/NDT das dietas.

Não foi encontrada nenhuma relação entre Estado de Corporal, Raça, Intervalos entre Partos, Estágio de Lactação e NDT da dieta com o TUL. A produção diária de leite do animal e a PB da dieta demonstraram maior participação na variação do TUL. O teor de NDT da dieta e o nível de PB do Leite, participam também desta variação porém em menor grau.

$$Y = -0,7104 + 0,0061X_1 + 0,0112X_2 + 0,0084X_3 + 0,0986X_4 \quad (R^2 = 0,525)$$

Onde Y = TUL, X₁= média de produção de leite, x₂= PB da alimentação, x₃= NDT da alimentação e X₄= PB do leite.

Considerando-se isoladamente as variáveis de influência, tem-se:

$$Y = 0,00837 + 0,0228X_1 \quad (R^2 = 0,67)$$

$$Y = 0,00837 + 0,0228X_2 \quad (R^2 = 0,66)$$

$$Y = 0,0454 + 1,3201 X_3 \quad (R^2 = 0,54)$$

Onde Y = taxa estimada de uréia no leite, X₁ = média de produção de leite e X₂ = proteína bruta na alimentação e X₃ = relação PB/NDT.

Não foi possível, nas condições deste trabalho, explicar a participação positiva da variável teor de NDT da dieta na equação acima, que vai de encontro aos resultados obtidos por De PETERS *et al.*, 1992 que verificaram uma influência negativa do teor de energia da dieta ingerida.

Considerando apenas as variáveis de maior influência, a equação de regressão é a seguinte:

$$Y = 0,0142X_1 + 0,0137X_2 \quad (R^2 = 0,9786)$$

Onde Y = taxa estimada de uréia no leite,

X₁ = média de produção de leite e

X_2 = proteína bruta na alimentação.

A variação do TUL é portanto explicada em 97,86% pelas variações da média de produção de leite e proteína bruta na alimentação.

Uma correlação positiva da produção de leite sobre o TUL também foi encontrada por CARLSSON & PEHRSON 1993 e JONKER *et al.* 1998. No entanto, outros autores não

encontraram tal influência (ROPSTADT *et al.* 1989).

Do mesmo modo, diversos autores encontraram uma correlação positiva entre TUL e o nível de PB da dieta (BAKER *et al.* 1995) enquanto e somente CARLSSON & PEHRSON (1993) não observaram esta influência

TABELA 1 –Parâmetros observados, médias dos resultados de análises químicas do leite e das dietas e Estimativa da Relação PB/NDT das Dietas estudadas.

Fazendas	No. de Amostras (n)	Condição Corporal dos Animais (1 a 5)	Produção Diária de Leite por Animal (l/d)	Taxa de Uréia do Leite (g/l)	PB do Leite (%)	NDT da Dieta (%)	PB da Dieta (%)	Relação PB/NDT da dieta
1	51	2,80±0,37	8,19±4,02	0,44±0,22	3,41±0,37	60,0	22,00	0,37
2	12	3,00±0,85	17,33±1,56	0,52±0,008	3,52±0,33	62,0	17,6	0,28
3	53	2,26±0,25	8,31±2,15	0,21±0,005	2,84±0,28	55,0	8,0	0,15
4	18	3,56±0,42	9,28±2,83	0,21±0,004	3,36±0,34	56,5	11,7	0,21
5	44	3,0±0,8	19,66±0,64	0,56±0,01	3,63±0,25	66,0	15,9	0,24
6	39	2,90±0,38	15,01±3,88	0,33±0,005	3,55±0,11	62,9	15,7	0,25
7	26	3,25±0,41	6,78±1,63	0,28±0,006	3,35±0,19	58,1	10,2	0,18
8	7	3,07±0,84	7,14±2,03	0,24±0,004	2,87±0,009	65,0	8,9	0,14
9	12	3,75±0,26	5,75±2,23	0,18±0,004	3,40±0,47	56,9	6,89	0,12
GERAL	262	2,90±0,64	11,37±6,12	0,35±0,18	3,33±0,40	60,21±3,87	14,12±5,08	0,23±0,08

CONCLUSÕES

O TUL é influenciado pela produção de leite do animal e o teor de PB da alimentação; o teor de NDT da dieta e o nível de PB do leite, participam também desta variação porém em menor grau

Não foi estabelecida nenhuma correlação entre Estado de Carne e relação PB/NDT com o TUL.

Os teores de uréia do leite dos animais em estudo, estão, em sua maioria fora dos padrões de normalidade indicados pela literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.O.A.C. **Methods of analysis of the association of official analytical chemists**. Washington, 1970. 1015p. p. 11, 19.
- BAKER, L. D. J. D. *et al.* Response in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. **J. Dairy Sci.** v.78, p. 2424-2434, 1995.
- BRODERICK, G. A. ; CLAYTON, M. K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. **J. Dairy Sci.**, v.80, p. 2964-2971, 1997.
- BRUN - BELLUT, J. *et al.* Taux d'urée du lait, allantoïne urinaire, temoins de la nutrition azotée chez la chèvre en lactation. **Can. J. Anim. Sci.**, v.64, p. 281-282, 1983.
- CARLSSON, J. ; PEHRSON, B. The relationships between seasonal variations in the concentration of urea in bulk milk and the production and fertility of dairy herds. **J. Vet. Med. A**, v.40, p.205-212, 1993.
- CARLSSON, J. ; PEHRSON, B. The influence of the dietary balance between energy and protein on milk urea concentration. Experimental trials assessed by two different protein evaluation systems. **Acta vet. Scand.**, v.35, p. 193-205, 1994
- DePETERS, E. J. ; CANT, J.P. Nutricional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review. **J. Dairy Sci.** v.75, p. 2043-2070, 1992.
- EMANUELSON, M., K. A. ; WIKTORSSON, A. H. Longterm feeding of rapeseed meal and full-fat rapeseed of double-low cultivars to dairy cows. **Livest. Prod. Sci.** v.33, p.199-214, 1993.
- FAUST, M. A. ; KILMER, H. Variability of milk urea nitrogen results. In: Of the Professional Dairy Management Seminar, 1996, Dubuque. **Proceeding...** Dubuque, 1996. p. 133-136.
- GUSTAFSSON, A.H. ; PALMQUIST, D.L. Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea and milk urea in dairy cows at high and low yields. **Dairy Science**, v.76, n.2, p.475 - 484, 199-204, 1999.
- HAAG, T. Zum aussagewert der harnstoffbestimmung in der milch vom rind unter besonderer berucksichtigung methodischer untersuchungen. Giessen, 1988. Tese (Doutorado)- Justus-Liebig-Universitat, 1988
- HOF, G., M. D. *et al.* Milk urea nitrogen as a tool to monitor the protein nutrition of dairy cows. **J. Dairy Sci.**, v. 80, p. 3333-3340., 1997.
- HORWITZ, W. **Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 11 ed. Washington: A.O.A.C., 1970. 1015p.
- IANR. Institut of Agriculture and Natural Resources, MUN Testing, G96-1298-A, <http://www.ianr.unl.edu/Pubs/dairy/>, may/99, University of Nebraska - Lincoln. 1999
- JONKER, J. S. *et al.* Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating cows. **J. Dairy Sci.** v. 81, p. 2681-2692, 1998.
- JONKER, J.S., R.A. *et al.* Milk urea nitrogen target concentrations for lactating dairy cows fed according to national research council recommendations. **J. Dairy Sci.**, v. 82, p.1261-1273, 1999.
- KAUFMAN, W. Variation in der Zusammensetzung des Rohstoffes Milch unter besonderer erücksichtigung des Harnstoffgehalts. **Milchwiss**, v.37, p. 6: 21-22, 1982.
- LEWIS, D. Blood urea concentration in relation to protein utilization in the ruminant. **J. Agric. Sci.**, v. 48, p. 438-452, 1957.
- LICATA, E. Subclinical mastitis and urea determination in cows milk. **Obiettivi e Doc-Vet.** v.6, n.12, p.65-67, 1985.
- MANSTON, R. *et al.* Variability of the blood composition of dairy cows in relation to time of day. **J.Agric.Sci.** , n.96, p. 201-226, 1981.
- MIETTINEN, P.V.A. ; JUVONEN, R.O. Diurnal variations of serum and milk urea leves in dairy cows. **Acta Agric Scand**, n.40, p.289-294, 1990.
- N.R.C. Nutrient requirements of dairy cattle. national research council. Washington, 1989.
- OLDHAM J. D. Protein-Energy interrelationships in dairy cows. **J. Dairy Sci.**, v.67, p.1090-1114, 1984.
- OLTNER, R. **Factors affecting certain blood constituents and milk urea in swedish dairy cattle**. Sweden, 1983. 28p. Tese (Doutorado)- Veterinarmedicinnska Fakultet, Sveriges Lantbru Ksuniversitet, 1983.
- OLTNER, R. ; WIKTORSSON, H. Urea concentrations in milk and blood as influenced by feeding varying amounts of protein and energy to dairy cows. **Livest Prod. Sci.**, n.10, p.457-462, 1983.
- PESTEVSEK, U. *et al.* Use of the milk urea test to detect bad nutrition in dairy cows. **Zbornik Veterinarske Fakultete Univerza Ljubljana**. v. 27, n.2, p. 139 - 148, 1990.
- ROPSTAD, E. *et al.* Levels of milk urea, plasma constituents and rumen liquid ammonia in relation to the feeding of dairy cows during early lactation. **Acta Vet Scand**, n.30, p.199-208, 1989.
- ROSELER, D. K. **The effect of dietary protein degradability and undegradability on milk urea nitrogen, milk NPN and blood urea nitrogen in lactating dairy cows**. Ithaca, 1990. Thesis (M.S.)- Cornell Univ. Ithaca, NY., 1990.
- ROWLANDS, G.J. A review of variations in the concentration of metabolites in the blood of dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. **Wld. Ver. Nutr. Diet.**, v.35, p. 172-187, 1980.
- SCHEPERS, A. J. ; MEIJER, R. G. M. Evaluation of the utilization of dietary nitrogen by dairy cows based on

urea concentration in milk. **J. Dairy Sci.** , v.81, p. 579-584,1998.
STATTCF. Logiciel de statistique du ITCF - Institut Technique de Céréales et Fourrages. **Rev. On** , v.4. p. 720, 1987 -1988 -1991.

SWENSON, M. J. ; REECE, W.O. **Water balance and excretion**. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1993. p. 573-604.
WOLTER, R. **Alimentation de la vache laitière**. Paris: France Agricole, 1992. 223p.p 65 - 91.