

## ASSOCIAÇÃO ENTRE NUL E ÍNDICE PROTEÍNA:GORDURA DO LEITE CRU REFRIGERADO DE PROPRIEDADES DA ZONA DA MATAMINEIRA<sup>1</sup>

Henrique Cotta Brum Ribeiro<sup>2</sup>, Gabrielle Silva Soares<sup>4</sup>,  
Julia Bianca Arruda Asseituno<sup>3</sup>, Marta Valéria Tavares<sup>5</sup>,  
Leonardo Cotta Quintão<sup>6</sup>, Adriano França da Cunha<sup>7</sup>

**Resumo:** Os teores de proteína e gordura do leite podem auxiliar na avaliação da dieta de bovinos, desde que estejam associados com os teores de nitrogênio ureico do leite (NUL). Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a associação entre NUL e índice proteína:gordura do leite cru refrigerado de propriedades da Zona da Mata Mineira, ao longo de setembro de 2018 a agosto de 2019, totalizando 311 amostras. A determinação dos teores de gordura e proteína foi realizada por meio da absorção de luz infravermelha e o NUL por meio de citômetro de fluxo. Os teores de proteína foram divididos pelos teores de gordura, para obtenção do índice proteína:gordura.

---

<sup>1</sup>Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor

<sup>2</sup>Graduado em Medicina Veterinária –UNIVIÇOSA. e-mail: henriquecottavet@gmail.com

<sup>3</sup>Graduanda em Medicina Veterinária –UNIVIÇOSA. e-mail: gabriellessoares@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária –UNIVIÇOSA. e-mail: julia.asseituno@outlook.com;

<sup>5</sup>Graduada em Medicina Veterinária –UNIVIÇOSA. e-mail: marta.tavares0905@gmail.com

<sup>6</sup>Médico Veterinário – Laticínio Minas Colonial. e-mail: leonardo\_cotta@yahoo.com.br

<sup>7</sup>Professor em Medicina Veterinária –UNIVIÇOSA. e-mail: adrianofcunha@hotmail.com.br

Os dados foram submetidos a regressão linear para avaliar a associação entre os parâmetros. Observou-se associação entre a concentração de NUL e relação proteína:gordura do leite ( $p < 0,05$ ). Quanto maior a proporção de proteína com relação à gordura no leite, maior era o NUL ( $p < 0,05$ ). Apesar da associação entre os parâmetros, a força de associação foi baixa ( $r = 0,327$ ), o que pode ser explicado por fatores não nutricionais que influenciam os teores de proteína e gordura. Portanto, em propriedades da Zona da Mata Mineira há associação entre o NUL e índice proteína:gordura no leite dos animais, sendo que a relação proteína:gordura ideal na região é de 0,81 a 1,28.

**Palavras-chave:** Bovinos, dieta, monitoramento, sólidos, qualidade

**Abstract:** *The protein and fat tenors of milk can help in the evaluation of the bovine diet, since they are associated with the milk urea nitrogen (MUN) tenors. Therefore, the objective of this study was to evaluate the association between MUN and protein:fat index of refrigerated raw milk from farms in Zona da Mata Mineira, from September 2018 to August 2019, totaling 311 samples. The determination of fat and protein tenors was performed by means of infrared light absorption and the MUN by means of a flow cytometer. Protein tenors were divided by fat tenors to obtain the protein:fat index. Data were subjected to linear regression to assess the association between parameters. An association was observed between the MUN tenors and the protein:fat index of milk ( $p < 0.05$ ). The higher the proportion of protein to fat in milk, the higher the*

*MUN ( $p < 0.05$ ). Despite the association between parameters, the strength of association was low ( $r = 0.327$ ), which can be explained by non-nutritional factors that influence protein and fat tenors. Therefore, in farms in the Zona da Mata Mineira there is an association between the MUN and the protein:fat index in the milk of the animals, with the ideal protein:fat ratio in the region ranging from 0.81 to 1.28.*

**Keywords:** *Cattle, diet, monitoring, solids, quality*

## INTRODUÇÃO

A produção de leite é reflexo de vários fatores, dentre eles, a nutrição dos animais. Uma forma de monitorar a eficiência nutricional é avaliar a concentração de nitrogênio ureico do leite (NUL), que deve estar entre 10 a 16 mg/dL. Em casos de deficiência ou excesso de NUL, isto implica em perdas de produção de leite ou desbalanceamento entre proteína e energia na dieta, o que reflete respectivo desperdício de proteína ofertada aos animais. O monitoramento do NUL pode ainda indicar distúrbios nutricionais (Cassoli e Machado, 2006).

Devido ao custo financeiro das análises de NUL, produtores e laticinistas nem sempre obtêm os resultados desta análise. Porém, a mensuração de teores de proteína e gordura do leite podem auxiliar na avaliação da dieta, pois a relação entre estes constituintes (índice proteína:gordura) está associada ao NUL. O leite apresenta maiores teores

de gordura que proteína e a inversão nos teores destes constituintes podem indicar alta concentração de NUL (Leão et al., 2014).

A associação entre NUL e índice proteína:gordura pode ter influência por fatores não nutricionais, pois estes podem ocasionar variação dos teores de sólidos do leite. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a associação entre NUL e índice proteína:gordura do leite cru refrigerado de propriedades da Zona da Mata Mineira.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada pelo Núcleo de Pesquisa e Extensão (NUPEX) do Centro Universitário de Viçosa (UNIVIÇOSA) sob o número de protocolo 346.2020.02.01.15.03. Dados referentes aos teores de proteína, gordurae NUL foram obtidos em um laticínio localizado na Zona da Mata Mineira. Estes dados foram obtidos de leites armazenados em tanques comunitários e individuais da região ao longo de setembro de 2018 a agosto de 2019, totalizando 311 amostras.

Alíquotas de 30 a 50 mL foram transferidas para frascos “Pleion” estéreis, após homogeneização do leite dos tanques e flambagem da concha de metal utilizada na coleta de leite. Os frascos continham conservante Bronopol, para determinação da composição e NUL, e foram identificados com etiqueta contendo nome da propriedade, do produtor, da análise a ser realizada e código de laboratório. As amostras foram agitadas para diluição dos conservantes e acondicionadas em caixas à temperatura ambiente, para então, serem enviadas

para laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo pertencente à Rede Brasileira de Laboratórios de Análise da Qualidade do Leite (RBQL).

A determinação dos teores de gordura e proteína foi realizada por meio da absorção de luz infravermelha, utilizando o equipamento Bentley Combi System 2300<sup>®</sup> da Bentley Instruments Incorporated Chaska, Estados Unidos da América. Os teores de gordura e proteína foram expressos em porcentagens (%). A concentração de NUL foi determinada por meio do espectrômetro LactoScope<sup>™</sup> FTIR (Fourier Transform Infrared), um citômetro de fluxo SomaScope<sup>™</sup> com transformada de Fourier. Os resultados foram expressos em mg/dL.

Os resultados da composição, CCS e contagem bacteriana do leite foram submetidos à análise descritiva de acordo com os parâmetros legais estabelecidos pela Instrução Normativa n<sup>o</sup>76, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2018). Os resultados de NUL foram avaliados de acordo com os parâmetros médios relatados na literatura (Cassoli e Machado, 2006).

Os teores de proteína foram divididos pelos teores de gordura, para obtenção do índice proteína:gordura. Para avaliação da associação entre o índice proteína:gordura e NUL, os dados foram submetidos à análise de regressão linear. A força de associação entre as variáveis foi obtida por meio do valor “r”. Todas as análises foram realizadas utilizando-se *software* SigmaPlot 12.0 (Systat Software Inc., San Jose, USA), ao nível de 5% significância.

## Resultados e Discussão

Os teores médios de proteína (%) e gordura (%) estavam dentro dos teores mínimos exigidos pela legislação brasileira, ou seja, 2,9 e 3,0%, respectivamente (BRASIL, 2018). Os tores médios de NUL se encontravam dentro dos padrões normais, ou seja, 10 a 16 mg/dL (Cassoli e Machado, 2006).

A avaliação do NUL muitas vezes se torna inviável devido ao custo da análise do constituinte. O controle leiteiro do rebanho é feito enviando amostras de leite para serem analisadas quanto à CCS, contagem bacteriana e sólidos do leite. Por isso, muitos técnicos acabam por avaliar o índice proteína:gordura do leite do tanque para obter um parâmetro que indique o balanço de energia e proteína da dieta do rebanho. Isto foi suportado pelo presente estudo, pois observou-se associação entre a concentração de NUL e relação proteína:gordura do leite ( $p < 0,05$ ) (Figura 1).

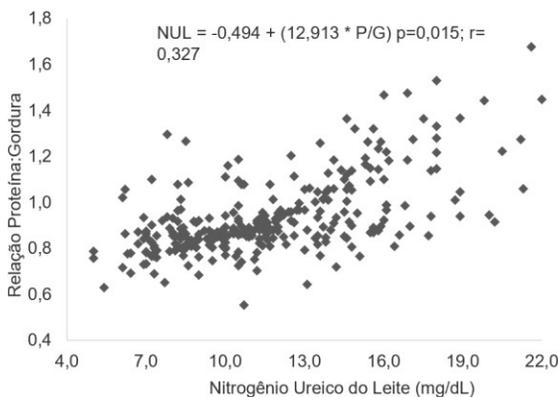


Figura 1. Associação entre NUL e índice proteína: gordura do leite cru refrigerado. Valor “p” menor que 0,05 demonstra regressão significativa entre NUL e índice proteína: gordura

Quanto maior a proporção de proteína com relação à gordura no leite, maior era o NUL ( $p < 0,05$ ). O excesso de proteína na dieta dos animais ou a ausência de uma adequada fonte de energia aumentam o índice proteína:gordura. Portanto, tanto NUL quanto índice proteína:gordura podem ser indicadores do balanço de energia e proteína na dieta (Silva, 2016; Doska, 2010).

Apesar da associação entre os parâmetros, a força de associação foi baixa ( $r = 0,327$ ). Isto pode ser explicado pelo fato dos teores de NUL poderem ser influenciados por outros fatores não relacionados à dieta dos animais, como coleta inadequada de amostras de leite, o que propicia maior ou menor teor de gordura nos resultados, sem que haja aumento no NUL. Além disso, o metabolismo de vacas no início do estágio de lactação, sobretudo em balanço energético negativo, pode propiciar maiores teores de NUL e maiores índices proteína:gordura (Silva et al., 2019; Leão et al., 2014).

Considerando valores de referência de NUL entre 10 a 16 mg/dL (Cassoli e Machado, 2006), os índices proteína:gordura mínimo e máximo para as amostras de leite estudadas foram de 0,81 a 1,28, respectivamente. Isto demonstra grande dispersão entre NUL e índice proteína:gordura, o que foi constatado pela baixa força de associação entre as variáveis ( $r = 0,327$ ).

## CONCLUSÃO

Em propriedades da Zona da Mata Mineira há associação entre o NUL e índice proteína:gordura no leite dos animais.

A relação proteína:gordura ideal na região é de 0,81 a 1,28. Em propriedades onde o NUL não é mensurado, a relação proteína:gordura do leite pode ser uma ferramenta mais fácil para avaliar o equilíbrio da dieta fornecida aos animais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº76, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade do leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de novembro de 2018.

CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. **Avaliação do status nutricional dos rebanhos monitorados pela Clínica do Leite**. In: Qualidade do Leite. Boletim do Leite da ESALQ/USP, n.5. 2006.

DOSKA M.C. **Nitrogênio uréico no leite e seu impacto na produção e reprodução de rebanhos leiteiros do Paraná**. 2010. 52f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Setor de Ciências Agrárias) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LEÃO, G.; NEUMANN, M.; ROZANSKI, S. et al. Nitrogênio uréico no leite: aplicações na nutrição e reprodução de vacas leiteiras. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.10, n.2, p.29-36, 2014.

SILVA, D.A.; MEDEIROS, W.P.; ALBUQUERQUE, T.N.

et al. Características qualitativas e sensoriais do leite das diferentes espécies domésticas. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v.13, n.4, p.05-13, 2019a.

**SILVA, T.B.R. Relação proteína:gordura determinada pelo nitrogênio ureico do leite.** 2016. 12f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – União do Ensino Superior de Viçosa, Viçosa, MG.