



## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE CABRAS BOER<sup>1</sup>

Reginaldo Muniz da Silva<sup>2</sup>, Jurandir Ferreira da Cruz<sup>3</sup>, Poliana Amorim Pereira<sup>2</sup>, Milton Rezende Teixeira Neto<sup>4</sup>, Kaike Soares Oliveira Lacerda<sup>2</sup>, Rosilene Gomes de Souza Pinheiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Apoio financeiro: FAPESB e UESB.

<sup>2</sup> Discente do Curso de Agronomia/ UESB/ Vitória da Conquista, BA. polianaamorim@agronoma.eng.br, kaikelc1@gmail.com, muniz-la@hotmail.com, rosilenepinheiro07@outlook.com

<sup>3</sup> Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB – Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA. cruzjurandir@gmail.com

<sup>4</sup> Prof. D. Sc., Faculdade de Tecnologia e Ciências/ Vitória da Conquista. rezendeteixeira@yahoo.com.br

### Resumo

Este estudo objetivou determinar as características físico-químicas do leite de cabra Boer. As amostras de leite foram coletadas de 23 cabras, com idade entre 18 e 48 meses, criadas em sistema semi-intensivo. As características analisadas foram densidade, gordura, lactose, proteína, estrato seco desengordurado e estrato seco total. Os parâmetros apresentaram variações consideráveis com valores mínimos e máximos de 1030,20 a 1039,80 g.L<sup>-1</sup>; 1,00 a 7,05%; 4,04 a 5,50%; 2,10 a 3,48%; 8,71 a 10,9% e 10,01 a 16,83% para densidade, gordura, lactose, proteína, estrato seco desengordurado e estrato seco total, respectivamente. Conclui-se que, com exceção da densidade, todas as características avaliadas apresentaram valores médios em conformidade com a legislação vigente.

**Palavras-chave:** Análise de leite caprino; Características físicas e químicas; Instrução Normativa n° 37.

## PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF BOER GOAT MILK

### Abstract

This study aimed to determine the physicochemical characteristics of the Boer milk goat. All the milk samples were collected from 23 goats, with age between 18 and 48 months, raised under semi-intensive system. The characteristics analyzed were density, fat, lactose, protein, non-fat dry matter and total dry matter. The parameters showed expressive variations with minimum and maximum values from 1030.20 to 1039.80 g.L<sup>-1</sup>; 1.00 to 7.05%; 4.04 to 5.50%; 2.10 to 3.48%; 8.71 to 10.9% and 10.01 to 16.83% to density, fat, lactose, protein, non-fat dry matter and total dry matter, respectively. In conclusion, except to density, all characteristics analyzed showed medium values in according to the current legislation.

**Key words:** Goat milk analysis; Physical and chemical characteristics; Normative Instruction 37”.



## Introdução

A caprinocultura é uma atividade desenvolvida em todo o mundo, que tem o leite caprino como um dos principais produtos (Perry, 2004). No Brasil, com o objetivo de disciplinar o comércio do leite caprino foi instituída a Instrução Normativa 37, do Ministério da Agricultura. Essa normativa firma as condições de produção, paridade e os preceitos mínimos no que concerne a qualidade do leite de cabra destinado ao consumo humano (Brasil, 2000).

As determinações contidas na IN-37 estabelece requisitos mínimos de valores para as características físico-químicas e facilita a detecção de fraudes, como adição de água e desnate, as quais provocam modificações dos teores de densidade e gordura (Agnese et al., 2002).

De maneira específica a IN-37 determina os valores de gordura, acidez, sólidos não gordurosos, densidade, índice crioscópico, proteína total, lactose e cinzas, a fim de atender todos os requisitos propostos pela legislação; essas características são determinadas por meio de técnicas físico-químicas estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2000).

Muito embora as cabras a raça Boer seja considerada de aptidão para corte, muitas cabras apresentem bom potencial para produção de leite (Greyling et al., 2004). Entretanto, não há relatos sobre as características do leite desta raça, uma vez que os valores estabelecidos pela IN-37 foram definidos com base em leite de cabras de raças leiteiras.

Considerando que os caprinocultores da região semiárida estão optando pela substituição dos caprinos locais pela raça Boer, cuja produção de leite poderá ser agregada ao sistema de produção, este estudo teve como objetivo determinar características físico-química do leite de cabras da raça Boer.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, localizada no município de Vitória da Conquista (-14°51'58'' S, 40°50'22'' O), a 923 m de altitude, clima sub-úmido a seco, Aw na Classificação climática *de Köppen-Geiger* (Peel et al., 2007), com temperatura média anual de 20,2 °C e precipitação pluviométrica média de 733,9 mm/ano (INMET, 2016).

Utilizou-se leite de 23 cabras Boer pura por cruza, com idade variando de 18 a 48 meses, que estavam entre o 1º e 3º mês de lactação. As cabras foram mantidas em sistema semi-intensivo, em pastagem composta de capim Tifton- 68 (*Cynodon dactylon pers*) e Estrela africana (*Cynodon nlemfuensis*) e suplementada com alimento concentrado (18% PB) em quantidade equivalente a 1,5% do peso vivo; água e sal mineral foram disponibilizados *ad libitum*.

No período de onze semanas, realizou-se coleta semanal das amostras de leite (250 mL/animal), totalizando 185 amostras ao longo do período experimental. As amostras foram armazenadas em recipientes plásticos com identificação de número da cabra e da data da coleta, mantidos em caixa isotérmica contendo gelo reciclável até o momento das análises, as quais foram realizadas em duplicata, no mesmo dia da coleta, no setor de Caprino-ovinocultura da UESB.



Os parâmetros físico-químicos analisados foram: densidade, gordura, lactose, proteína, extrato seco total (EST) extrato seco desengordurado (ESD), conforme recomendado pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A análise dos dados foi realizada com base nos valores estabelecidos pela IN-37.

## **Resultados e Discussão**

O valor médio de densidade das amostras foi  $1035,74 \pm 1,26 \text{ g.L}^{-1}$ , no entanto, foi verificada variação individual cujos valores mais baixo e mais alto foram 1030,20 e 1039,80  $\text{g.L}^{-1}$ , respectivamente.

Em leite de cabras Saanen foram encontrados valores de 1028,2 para 1029,7  $\text{g.L}^{-1}$  (Cunha, 2007), em cabras SRD o valor médio foi 1028,85  $\text{g.L}^{-1}$  (Santos, 2013).

A IN-37 admite valores de densidade entre 1028,0 a 1034,0  $\text{g.L}^{-1}$ . O valor médio obtido no presente estudo foi superior aos estabelecidos pela IN-37, sendo que 92,4% das amostras apresentaram valores superiores ao referido limite máximo. A variação nos valores de densidade pode ser influenciada pela estação do ano, estado fisiológico e, principalmente, pela raça do animal (Brasil et al., 1999). Salienta-se ainda que a densidade esta inversamente relacionada com a gordura, portanto, oscilações no teor de gordura influenciam positivamente ou negativamente nos valores da densidade.

O valor médio de gordura das amostras foi  $2,99 \pm 0,98\%$ , sendo que os valores mínimo e máximo foram 1,00% e 7,05%, respectivamente.

Em estudos anteriores, leite de cabras SRD apresentaram teor médio de 3,10% (Santos, 2013) enquanto que cabras Saanen apresentaram 3,66% (Cunha, 2007). Vários fatores influenciam no teor de gordura, desde a raça (Mendes, 1993) a fatores genéticos (Pereira et al., 2005). A expressiva oscilação nos teores de gordura verificada no presente estudo foi também relatada em estudos anteriores, nos quais foram encontrados teores de gordura variando de 1,5% a 8,0% (Prata et al., 1998; Pereira et al., 2005).

Os valores estabelecidos pela IN-37 para leite desnatado  $\leq 0,5\%$ , para semi-desnatado de 0,6 a 2,9% e para leite integral determinada como “teor original” sem especificar o valor. A legislação do Estado de São Paulo determina o teor mínimo de 3,0% de gordura (Pereira et al., 1997).

O valor médio de lactose das amostras foi  $5,02 \pm 0,19\%$ , com valores mínimos e máximos encontrados de 4,04% e 5,50%, respectivamente. Dos valores de lactose encontrados no presente estudo, 99,5% se encontravam em acordo com a IN-37, a qual estabelece o teor mínimo de 4,3%.

O teor de lactose pode ser influenciado pela raça (Tanezini et al., 1995), sendo 4,1% em cabras Saanen (Cunha, 2007), 4,5 a 5,0% em cabras Boer (Greyling et al., 2004), 4,4% em mestiças Boer x Saanen (Osmari et al., 2009) e 4,5% em cabras SRD (Santos, 2013).

O valor médio de proteína das amostras foi  $3,11 \pm 0,17\%$ , com valores mínimos e máximos de 2,10% e 3,48%, respectivamente. Dos teores de proteína verificados no presente estudo, 97,8% se encontravam em acordo com a IN-37, a qual estabelece o teor mínimo de 2,8%.

Em leite de cabras Saanen foi encontrado valores médios de 2,40% (Cunha, 2007) e em SRD 3,2% (Santos, 2013), mostrando que o teor de proteína pode ser influenciado pela raça (Morand-Fehr et al., 2007).



O valor médio de ESD das amostras foi  $9,80 \pm 0,33\%$ , com valores mínimos e máximos de 8,71% e 10,9%, respectivamente. Esses valores estão em acordo com a IN-37, a qual recomenda o valor mínimo de 8,2%. Em cabras SRD foi observado o valor médio de 8,1% (Santos, 2013), portanto inferior aos valores encontrados no presente estudo.

O valor médio de EST das amostras foi  $12,78 \pm 1,12\%$ , com valores mínimos e máximos de 10,01% e 16,83%, respectivamente.

Como o valor de EST, a exceção da água, contempla todos os componentes do leite, qualquer variação expressiva em um ou mais componentes, conseqüentemente, tem influência sobre este valor. Oscilações significativas nos teores de EST tem sido observadas mesmo em raças antigas como a Saanen, com teores entre 10,60% e 15,30% (Prata et al., 1998).

No presente estudo, os maiores valores de EST, coincidiram com os maiores valores de gordura, mostrando que este foi o parâmetro que mais influenciou no valor de EST. Esse achado foi observada em estudo correlato (Pinheiro, 2014).

Em leite de cabras Pardas Alemã e Anglonubiana foram encontrados valores de 11,95% a 13,80% e de 12,38% a 14,68%, respectivamente (Ferreira & Queiroga, 2003). Em leite de cabras SRD foi encontrado 11,3% (Santos, 2013) e 13,0% em cabras mestiças Boer x Saanen (Osmari et al., 2009).

A IN-37 não especifica um valor mínimo para EST, ainda que esse parâmetro possa ter grande influencia sobre o rendimento dos produtos lácteos. A legislação do Estado de São Paulo determina que o leite de cabra deve apresentar no mínimo 11,0% de EST (Pereira et al., 1997). Portanto, 97,3% das amostras analisadas no presente estudo estão em acordo com o estabelecido nesta legislação.

## CONCLUSÃO

O leite de cabras da raça Boer, com exceção da densidade, apresenta teores médios de gordura, lactose, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado em conformidade com as normativas vigentes.

## REFERÊNCIAS

AGNESE A.P., NASCIMENTO A.M.D., VEIGA F.H.A., PEREIRA B.M.; OLIVEIRA V.M.de. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. Revista Higiene Alimentar. v.16, n. 94. p. 58-61, 2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite de cabra. Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, p.23, 8 nov.2000.

BRASIL, L. H. A.; BONASSI, I. A.; BACCARI JÚNIOR, F.; WECHSLER, F. S. Efeito da temperatura ambiental na densidade e ponto de congelamento do leite de cabra. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.19, n.3, set/dez 1999.

CUNHA, F.L. Avaliação da qualidade microbiológica, físico-química e contagem de células somáticas em leite de cabra produzido na região de Nova Friburgo-RJ. Metodologia tradicional versus metodologia



eletrônica. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ, p.74, 2007.

FERREIRA, M.C.C.; QUEIROGA, R.C.R.E. Composição química do leite de cabras puras no curimataú paraibano durante o período de lactação. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v.58, n.330, p.21-25, 2003.

GREYLING, J.P.C.; MMBENGWA, V.M.; SCHWALBACH, L.M.J. Comparative milk production potential of Indigenous and Boer goats under two feeding systems in South Africa. Small Ruminant Research, v.55, p.97-105, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Método físico-químico para análise de alimentos/ cordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Disponível em: < [www.inmet.gov.br/portal](http://www.inmet.gov.br/portal) >. Acesso em: 18 de setembro de 2016.

MENDES, E.S. Características químicas e físicas do leite de cabra sobre os efeitos dos tratamentos térmicos e das estações do ano em duas regiões do estado de Pernambuco [Dissertação de Mestrado]. Piracicaba, São Paulo: Universidade de São Paulo, 86p, 1993.

MORAND-FEHR, P.; FEDELE, V.; DECANDIA, M.; LE FRILEUX, Y. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. Small Ruminant Research. v.68, p.20-34, 2007.

OSAMARI, E.K.; CACATO, U.; MACEDO, F.A.F.; ROMA, C.F.C.; FAVERI, J.C.F.; AYER, I.M. Consumo de volumosos, produção e composição físico-química do leite de cabras F1 Boer × Saanen1. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.12, p.2473-2481, 2009.

PRATA L. F.; RIBEIRO A.C.; REZENDE K.T. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região Sudeste. Ciênc Tecnol Aliment 1998; 18(4): 429-32.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.C. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences. v.11, p.1633-1644, 2007.

PEREIRA, M.M.G., TELLES, F.J.S., BENEVIDES, S.D.; RONDINA, D. Avaliação físico-química e microbiológica do leite de cabra pasteurizado e comercializado em Fortaleza, CE, Boletim Ceppa, v.15, p.113-126, 1997.

PEREIRA, R.A.G.; QUEIROGA, R. C.R.E.; VIANNA, R.P.T.; OLIVEIRA, M.E.G. Qualidade química e física do leite de cabra distribuído no Programa Social "Pacto Novo Cariri" no Estado da Paraíba. Rev Inst Adolfo Lutz, v.64, n.2, p.205-211, 2005.

PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. Química Nova, São Paulo, v.27, p. 293-300, 2004.

PINHEIRO J.G. Características físico-químicas do leite caprino na época seca e chuvosa na microrregião de Mossoro-RN.in Acta Veterinaria Brasília, v.8, n.3, p.192-200, 2014.

SANTOS, P.S. Caracterização físico-química e determinação de resíduos farmacológicos (albendazole e ivermectina) em leite de cabras nativas criadas na caatinga. Tese - Doutorado em Zootecnia - Área de concentração em Produção de Ruminantes. Itapetinga-BA: UESB, 98p, 2013.

TANEZINI, C.A., D'ALESSANDRO, W.T., OLIVEIRA, A.B.C. et al.. Variação de lactose no leite cru do município de Goiânia. Ciência e Tecnologia de Alimentos, n.15,v.2,p.62-65, 1995.



**Vitória da Conquista, 10 a 12 de maio de 2017**

