

Influência da fase de lactação e do intervalo entre ordenhas sobre a composição e produção de leite de cabras no semiárido

Influence of lactation stage and interval between milkings on the milk composition and production of goats in the semi-arid

Elisângela Maria Nunes da Silva ▪ Gustavo de Assis Silva ▪
Bonifácio Benício de Souza ▪ Maria Dalva Bezerra de Alcântara ▪
Maria das Graças Gomes Cunha

EMN Silva (Autor para correspondência) ▪ GA Silva ▪ BB Souza

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Caixa Postal 64, 58708-110, Patos, PB, Brasil
email: elisangelamns@yahoo.com.br

MDB Alcântara ▪ MGG Cunha

Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA)

Recebido: 08 de Fevereiro, 2015 ▪ Revisado: 18 de Março, 2015 ▪ Aceito: 24 de Março, 2015

Resumo Objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da fase de lactação e do intervalo de tempo entre ordenhas sobre os constituintes e a produção de leite de cabras no semiárido da Paraíba. Foram utilizadas 28 animais da raça Anglo Nubiana distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial do tipo 3 x 2, três fases de lactação e dois turnos de ordenha. A análise de variância não revelou efeito ($P > 0,05$) de fase de lactação para proteína, gordura e sólidos totais. Contudo, houve diferença significativa ($P < 0,05$) para lactose e produção de leite dentro das fases de lactação e intervalo entre ordenhas. Para acidez e densidade não houve efeito ($P > 0,05$) de fase de lactação, mas houve efeito ($P < 0,05$) do turno da ordenha. Houve correlação negativa entre o turno da ordenha para produção de leite, acidez, lactose, densidade, proteína e gordura. Com relação à fase de lactação observou-se correlação negativa para produção de leite e lactose e correlação positiva para acidez e proteína. A composição do leite de cabra sofre influência da fase de lactação e do intervalo entre ordenhas. Intervalo de tempo igual entre as ordenhas favorece a produção de um leite com uma composição mais uniforme.

Palavras-chave: cabras, estágio de lactação, leite, qualidade

Introdução

A caprinocultura leiteira é uma atividade de grande importância para o desenvolvimento socioeconômico da região semiárida do Nordeste brasileiro. Um dos principais produtos explorados na criação de cabras é o leite, que por definição, consiste em um produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais

Abstract The objective of this research was evaluating the influence of lactation stage and the time interval between milkings on milk ingredients and the production of goats in the semi-arid region of Paraíba. It was used 28 animals of Anglo Nubian breed distributed in a completely randomized design in a factorial arrangement of type 3 x 2, three lactation stages and two milking shifts. Analysis of variance revealed no effect ($P > 0.05$) were lactating for fat, protein and total solids. However, there was significant difference ($P < 0.05$) for lactose and milk production within the lactation phases and interval between milkings. For acidity and density, there was no effect ($P > 0.05$) from lactating, but significant effect ($P < 0.05$) from the milking turn. There was negative correlation between the shift milking for milk production, acidity, lactose, density, protein and fat. With respect to lactation stage negative correlation was observed for milk production and lactose and positive correlation for acidity and protein. The goat milk composition is influenced by the lactation stage and the interval between milkings. Equal time interval between milkings favors the milk production with a more uniform composition.

Keywords: goats, lactation stage, milk, quality

da espécie caprina, sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL 2000).

Dentre os alimentos de origem animal utilizado na alimentação humana, o leite de cabra ocupa lugar de destaque por fornecer calorias e aminoácidos essenciais em proporções iguais ou superiores às aquelas recomendadas pela

Organização Mundial de Saúde – OMS (Gomes et al 2004). Além ter grande importância na alimentação infantil pelas suas características de hipoalergenicidade e digestibilidade devido aos glóbulos de gordura diminuídos (Haenlein 2004).

Contudo, fatores como raça, idade, fase de lactação, intervalo entre ordenhas, ambiente e nutrição, além da combinação de mais de um desses fatores podem fazer com que haja uma variação na composição físico-química do leite, nas condições de uma determinada região ou país (Zambom et al 2005).

Diante da demanda por produtos de origem animal de qualidade, com um mercado consumidor cada vez mais exigente a busca por informações sobre a composição, produção e processamento de alimentos tornam-se necessárias, uma vez que existem lacunas de informações sobre variações na composição química do leite de cabras, em regiões áridas e semiáridas, sobretudo da influência de múltiplos fatores, como raça, ambiente, alimentação, período de lactação e intervalo entre ordenhas sobre a qualidade do leite do produzido. Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da fase de lactação e do intervalo entre ordenhas sobre a composição e produção de leite de cabras no semiárido da Paraíba.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda experimental de Pendência pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), no município de Soledade, semiárido da Paraíba por um período de 85 dias experimentais.

Foram utilizadas 28 cabras da raça Anglo Nubiana linhagem leiteira, com peso vivo médio de 50 kg, de 1ª a 3ª ordem de parto com mesma época de parição. Os animais foram identificados por meio de colares numerados e mantidos em regime semi-intensivo, tendo como base alimentar pastagem de capim Buffel (*Cenchrus ciliaris L.*) e a vegetação nativa da Caatinga e como suplementação receberam ração concentrada com 18% de proteína bruta, formulada para atender as exigências nutricionais de cabras em lactação (AFRC, 1995), oferecida duas vezes ao dia após as ordenhas da manhã às 07h e tarde às 15h no total de 800 gramas/cabeça/dia, além de água e mistura mineral “*ad libitum*”.

As variáveis ambientais: temperatura ambiente (TA), umidade relativa do ar (UR), temperatura de globo negro (Tgn) e temperatura do ponto de orvalho (Tpo) foram monitoradas através de data loggers (Onset HOBO U12 temperature relative humidity), instalados em local próximo a ordenha. As temperaturas dos globos negros foram obtidas através de sensores de temperatura instalados dentro dos globos que ficavam ligados por meio de cabo USB aos dataloggers. O Índice de temperatura do globo negro e

umidade (ITGU) foi determinado através da fórmula: $ITGU = Tgn + 0,36 * Tpo + 41,5$, descrita por Buffington et al (1981).

Para avaliação da produção e composição físico-química do leite foi realizado um delineamento inteiramente casualizado do tipo 3x2, três fases de lactação e dois turnos. Foram realizadas duas coletas em cada fase de acordo com os seguintes dias de lactação: 45 a 60, 75 a 90 e 105 a 120 dias. As ordenhas foram feitas manualmente após lavagem e desinfecção dos tetos, com solução iodada e secagem com papel toalha, também se realizava a eliminação dos primeiros jatos de leite.

Foram coletadas amostras individuais contendo 50 mL de leite as quais eram acondicionadas em frascos plásticos identificados contendo conservante (Bronopol, 2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol) e enviadas, em caixa isotérmica com gelo ao laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste – PROGENE, na Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção dos percentuais de gordura, proteína, lactose e sólidos totais com auxílio de equipamento eletrônico do tipo Bentley 2000 (Bentley Instruments USA) por absorção infravermelha. O percentual de sólidos não gordurosos foi determinado por meio de cálculo da quantidade de sólidos totais menos a quantidade de gordura.

As análises da acidez titulável e da densidade foram realizadas logo após a ordenha. A acidez titulável, pelo método Dornic NaOH N/9 e a densidade a 15 °C, pelo método do termolactodensímetro (BRASIL 2006). Para determinação da produção leiteira o leite de cada ordenha individual foi colocado em balde previamente tarado e pesado. A soma do peso das ordenhas matutinas e vespertinas correspondia à produção média diária por animal.

As análises de variâncias foram feitas pelo programa de análises estatísticas e genéticas (SAEG 1993) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados referentes às fases de lactação, período da ordenha e variáveis físico-químicas e de produção do leite foram submetidos à análise de correlação de Pearson, cuja significância dos coeficientes (r) foi determinada pelo teste de t de Student a 5% e 1% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise de variância revelou efeito de turno ($P < 0,05$) para todas as variáveis ambientais e ITGU, sendo as maiores médias observadas no turno da tarde para a TA, TGN e ITGU, conforme demonstra a Tabela 1.

A média da TA no turno da manhã 22,70 °C encontra-se dentro zona de conforto térmico para caprinos que segundo Baêta e Souza (1997) varia de 20 °C a 30 °C. Porém, no turno da tarde a TA ultrapassou um pouco esse limite 30,98 °C.

Com a elevação da temperatura ambiente os mecanismos primários de dissipação de calor são acionados e na tentativa de reduzir a produção de calor pelo organismo a

Tabela 1 Médias da temperatura ambiente (TA), umidade relativa (UR), temperatura do globo negro (TGN) na sombra e no sol, temperatura do ponto de orvalho (Tpo) e índices de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) na sombra e no sol, nos turnos da manhã e da tarde na fazenda experimental de Pendência-PB, no período de Janeiro a Abril de 2011.

Variáveis Ambientais	Turnos	
	Manhã	Tarde
TA (°C)	22,70 ^a	30,98 ^b
UR (%)	94,04 ^a	52,91 ^b
TGN-Sombra (°C)	23,07 ^a	31,45 ^b
TGN Sol (°C)	30,52 ^a	40,64 ^b
Tpo (°C)	21,45 ^a	20,52 ^b
ITGU Sombra	72,29 ^a	79,66 ^b
ITGU Sol	80,46 ^a	89,46 ^b

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação à UR a menor média foi observada no turno da tarde, concordando com Silva et al (2014) em estudo da avaliação da adaptabilidade de caprinos leiteiros no semiárido. As médias da TGN na sombra e no sol apresentaram-se mais elevadas no turno da tarde devido à carga térmica radiante e a temperatura do ar ser mais intensa nesse período, o que também foi descrito por Rocha et al (2009).

As médias do ITGU no período da tarde apresentaram-se bastante elevadas, contudo não pode ser considerada como situação de emergência para caprinos, uma vez que os animais mantiveram a temperatura retal dentro dos limites normais para a espécie. Resultados que estão de acordo com os descritos por Roberto et al (2012) que

produção de leite e o consumo de alimento são reduzidos automaticamente, sendo a redução do consumo de alimentos a principal causa de redução da produção de leite.

também encontraram valores de ITGU superiores ao desse estudo nos turnos da manhã e tarde, o que segundo os autores representava uma situação de desconforto térmico.

A análise de variância não revelou efeito ($P > 0,05$) de fase de lactação para proteína, gordura e sólidos totais. Com relação às fases de lactação e intervalo entre ordenhas houve diferença significativa ($P < 0,05$) para lactose e produção de leite. Para proteína, gordura e sólidos totais houve diferença ($P < 0,05$) apenas em relação ao intervalo entre ordenhas (Tabela 2).

Segundo Soryal et al (2004) as características físico-químicas e a produção do leite podem ser afetadas por fatores como raça, condição climática, fase de lactação e disponibilidade de alimentos. Nesse estudo os valores médios obtidos para proteína total se apresentaram dentro da normalidade, que segundo BRASIL (2000b) deve ser no mínimo de 2,8% e superiores aos encontrados por Ribeiro et al. (2008), 2,84% e 2,88% utilizando diferentes fontes de volumoso na dieta.

Gomes et al (2004) ao estudarem o estágio de lactação na composição do leite de cabras, concluíram que os teores de proteína permaneceram estáveis durante toda a lactação, resultados que estão de acordo aos achados nesse trabalho. Já Rota et al (1993) relataram que os teores de proteína tendem a seguir uma evolução inversa à da produção de leite.

Com relação ao período das ordenhas houve diferença significativa ($P < 0,05$) para proteína, lactose, gordura, sólidos totais e produção de leite, o que esta diretamente relacionado com o intervalo de tempo entre as ordenhas (16 horas entre as ordenhas da tarde e manhã do dia seguinte e 8 horas entre a ordenha da manhã e tarde do mesmo dia).

Tabela 2 Médias dos componentes em percentual (%) e da produção em quilos (kg) do leite de cabras Anglo Nubiana, em diferentes fases de lactação, e nas ordenhas do período da manhã e tarde.

Variáveis	Fases de Lactação (dias)			Periodo das Ordenhas	
	45 a 60	75 a 90	105 a 120	Manhã	Tarde
Proteína	3,31 ^a	3,36 ^a	3,47 ^a	3,31 ^a	3,45 ^b
Lactose	4,26 ^b	4,20 ^{ab}	4,10 ^a	4,24 ^b	4,13 ^a
Gordura	4,00 ^a	4,05 ^a	4,33 ^a	3,24 ^a	5,01 ^b
Sólidos	12,52 ^a	12,57 ^a	12,91 ^a	11,73 ^a	13,60 ^b
SNG	8,52 ^a	8,51 ^a	8,58 ^a	8,48 ^a	8,59 ^a
P. Leite	1,53 ^b	1,49 ^{ab}	1,31 ^a	0,97 ^b	0,48 ^a

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade dentro de cada fator.

Nesse estudo observou-se que a lactose diminuiu com o avançar do período da lactação, o que também foi observado por Gomes et al (2004). Contudo, as médias variaram de 4,10% a 4,26% resultados semelhantes aos

descritos por Ferreira e Queiroga (2003) e próximos ao mínimo recomendado 4,3% por BRASIL (2000b).

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para lactose em relação ao período da ordenha sendo as maiores médias

observadas na ordenha do período da manhã. No turno da tarde as temperaturas mais elevadas tendem a exigir mais dos mecanismos de perda de calor para manter a temperatura corporal constante, conseqüentemente, parte da glicose que seria utilizada para síntese de lactose na glândula mamária foi consumida pelo organismo para dissipar o calor através da respiração. Além disso, o intervalo de tempo desigual entre as ordenhas, interfere no tempo de ingestão de alimentos influenciando na disponibilidade de glicose circulante no sangue, concordando com Gonzalez et al (2001) ao relatarem que a lactose é bastante influenciada pela quantidade de alimento ingerido.

Os valores médios encontrados para gordura no leite da ordenha do período da tarde 5,01% foram superiores aos encontrados no leite do período da manhã 3,24%. Resultados que estão de acordo com os achados por Brasil et al (1999) ao relatarem que o intervalo desigual entre as ordenhas da manhã e tarde influencia no teor de gordura, já que, quanto maior o intervalo de tempo entre as ordenhas maior a produção de leite e conseqüentemente menor teor de gordura. Contudo, as médias de gordura encontram-se dentro da normalidade segundo legislação vigente (BRASIL 2000) e próxima à média relatada por Gomes et al (2004), que foi de 4,1% para o leite de cabras em diferentes estágios de lactação.

Quanto ao teor de sólidos totais houve diferença significativa ($P < 0,05$) apenas em relação ao período da ordenha, sendo a maior média observada na ordenha da tarde, período que apresentou maior teor de gordura e menor produção de leite. O menor volume de leite produzido na ordenha da tarde foi o responsável pela diferença para sólidos totais entre as ordenhas, resultados que estão em concordância com os descritos por Soryal et al (2004).

A maior produção de leite foi na fase de 45 a 60 dias, período em que os animais atingiram o pico de lactação ($P < 0,05$). Durante o período pré-parto, a ingestão de matéria seca pelo animal é reduzida, em decorrência da compressão do rúmen pelo útero. Posteriormente ao parto, a ingestão de alimento aumenta gradativamente atingindo seu pico por volta da oitava semana de lactação, período em que ocorreu maior produção de leite (Zambom et al 2005).

Com relação à produção de leite houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre o período da ordenha, o que pode estar relacionado com a diferença entre o intervalo de tempo disponível para ingestão de alimentos após a ordenha. Concordando com Rangel et al (2012) quando descreveram que sendo a glicose a precursora da lactose, quanto maior a sua produção, maior a síntese de lactose para a glândula mamária, principal responsável pelo controle do volume de leite produzido.

A análise de variância não revelou efeito ($P > 0,05$) de fase de lactação para acidez e densidade, mas houve efeito

($P < 0,05$) do período da ordenha para os mesmos componentes, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 Médias de acidez e densidade do leite de cabras Anglo Nubiana em diferentes fases de lactação e turno da ordenha.

Variáveis	Fases de lactação em dias		
	45 a 60	75 a 90	105 a 120
Acidez ($^{\circ}$ D)	15,52 ^A	15,64 ^A	16,02 ^A
Densidade (g/cm ³)	1,028 ^A	1,028 ^A	1,028 ^A
Período da ordenha	Acidez ($^{\circ}$ D)	Densidade (g/cm ³)	
Manhã	15,93 ^a	1,028 ^a	
Tarde	15,52 ^b	1,027 ^b	

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

A acidez do leite apesar de não ter diferido significativamente ($P > 0,05$) entre as fases de lactação, apresentou-se mais elevada na fase mais tardia de lactação. Resultados que corroboram com Nader Filho et al (1990) que também observaram um aumento da acidez no final do período de lactação.

Para densidade não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as fases de lactação, concordado com os achados de Queiroga et al (2007) que em estudo de cabras Saanen em lactação não verificaram diferença estatística para densidade do leite no início, meio e final de lactação. Com relação ao período da ordenha houve diferença significativa ($P < 0,05$) para as variáveis acidez e densidade, sendo as maiores médias observadas no turno da manhã.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores referentes aos coeficientes de correlação entre período de ordenha, fase de lactação e as variáveis físico-químicas e de produção do leite.

Houve correlação negativa entre o período da ordenha para produção de leite, acidez, lactose, densidade, proteína, gordura e sólidos totais. Com relação à fase de lactação observou-se correlação negativa para produção de leite e lactose e correlação positiva para acidez e proteína. A moderada correlação negativa para produção de leite ($r = -0,66$) em relação ao período de ordenha, ocorreu devido à diferença de tempo entre as ordenhas, resultados que estão de acordo com os achados por Brasil et al (1999).

A acidez do leite apresentou correlação negativa com o período da ordenha e correlação positiva com as fases de lactação resultados concordando com Queiroga et al (2007) que também encontraram resultados semelhantes em estudo da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen.

A forte correlação negativa da gordura ($r = -0,73$) com o período da ordenha pode ser explicado pela diferença de intervalo de tempo entre elas, ocasionando maior acúmulo de leite no úbere na ordenha da manhã, causando o efeito de diluição do conteúdo de gordura, resultados que também foram encontrados por Weiss et al (2002). Os sólidos totais

também apresentaram moderada correlação negativa ($r = -0,66$) com o período da ordenha, uma vez que estes componentes sofrem influencia direta da quantidade de gordura e proteína presentes no leite (Gonzalez et al 2001). Portanto, os sólidos totais são afetados diretamente pelo volume de leite acumulado no úbere.

Com relação à fase de lactação a correlação negativa para produção de leite e lactose está diretamente relacionada com o período de lactação dos animais, com o avançar do tempo de lactação a produção de leite tende a diminuir e como a lactose é quem regula o volume de leite na glândula mamária os valores dessas variáveis seguem associadas.

Tabela 4 Coeficientes de correlação de Pearson (r) para as características físico-químicas e de produção do leite de cabras Anglo Nubiana, em função do período da ordenha e fase de lactação.

Variáveis	PL	Acidez	Lact.	Densid.	PT	Gordura	ST
Período de Ordenha	- 0,66**	- 0,18**	- 0,20**	- 0,35**	- 0,16*	- 0,73**	- 0,66**
Fase de Lactação	- 0,16*	0,14*	- 0,23**		0,14*		

PL =Produção de leite, Lact.= lactose, Densid. = densidade, PT= Proteína, ST= Sólidos Totais

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t de Student* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t de Student.

Conclusão

A composição do leite de cabra sofre influência da fase de lactação e do intervalo de tempo entre as ordenhas. Intervalos de tempo iguais entre as ordenhas favorecem a produção de um leite com uma composição mais uniforme e consequentemente de melhor qualidade, principalmente para a produção de industrializados.

Referências

Agricultural and Food Research Council (1995) Energy and protein requirements of ruminants: in advisory manual. CAB International, Wallingford.

Baêta FC, Souza CF (1997) Ambiência em edificações rurais: conforto animal. 1ª ed. UFV, Viçosa.

Brasil LHA, Bonassi IA, Baccari Junior F, Wechesler FS (1999) Efeito da temperatura ambiental na densidade e ponto de congelamento do leite de cabra. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 19:333-337.

BRASIL (2000) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000b. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2193> Acesso em 18 de novembro de 2014.

BRASIL (2006) Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº. 68 de 12 de Dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao> Acesso em 10 de novembro de 2014.

Buffington DE, Collazzo-Arocho A, Canton GH (1981) Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dary cows. *Transaction of the ASAE* 24:711-714.

Ferreira MCC, Queiroga RCRE (2003) Composição química do leite de cabras puras no Curimataú paraibano durante o período de lactação. *Revista do Instituto Lático* 58:21-26.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos, a EMEPA pelo ambiente de trabalho e animais e a UFCG pelo apoio com o transporte.

Gomes V, Paiva AMM, Madureira KM, Araújo WP (2004) Influencia do estágio de lactação na composição do leite de cabras. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science* 41: 339-342.

González FHD, Durr JW, Fontanelli R (2001) Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. *UFRGS, Porto Alegre*.

Haenlein GFW (2004) Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research* 51:155-163.

Nader Filho A, Tramonte EB, Amaral LA et al (1990) Variação das características físico-químicas do leite de cabra durante diferentes meses do período de lactação. *Ars Veterinária* 6:60-69.

Queiroga RCRE, Costa RG, Biscontini TMB, Medeiros AN, Madruga MS, Schuler ARP (2007). Influência do manejo do rebanho, das condições higiênicas da ordenha e da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36:430-437.

Rangel AHN, Pereira TIC, Albuquerque Neto MC et al (2012). Produção e qualidade do leite de cabras de torneios leiteiros. *Arquivo Instituto Biológico* 79:145-151.

Roberto JVB, Marques BAA, Souza BB, Azevedo SS, Assis Neto DYC (2012) Carço de algodão na dieta de cabras Saanen no semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 13:271-282.

Rocha RRC, Costa APR, Azevedo DMMR, Nascimento HTS, Cardoso FS, Muratori, MCS, Lopes JB (2009) Adaptabilidade climática de caprinos Saanen e Azul no Meio-Norte do Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 61:1165-1172.

Rota AM, Gomzalo C, Rodriguez PL, Rojas AI, Martin L, Tovar JJ (1993) Effects of stage of lactation and parity on somatic cell counts milk of Verata goats and algebraic models of their lactation curves. *Small Ruminant Research* 12:211-219.

Silva EMN, Souza BB, Silva GA, Alcântara MDB, Cunha MGG, Marques BAA (2014) Avaliação da adaptabilidade de caprinos leiteiros no semiárido brasileiro com auxílio da termografia infravermelha. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology* 2:95-101.

Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas- SAEG (1993) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Soryal KA, Zeng SS, Min BR, Hart SP, Beyene FA (2004) Effect of feeding systems on concentrate of goat milk e yield of Domiati cheese. *Small Ruminant Research* 54:121-129.

Weiss D, Hilger M, Meyer HHD, Bruckmayer RM (2002) Variable milking intervals and milk composition. *Milchwissenschaft* 57: 246-249.

Zambom MA, Alcalde CR, Martins EM, Santos GT, Macedo FAF, Horst JA, Veiga DR (2005) Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso: concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia* 34:2515-2521.