

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**INFLUÊNCIA DO ESTÁGIO DE LACTAÇÃO E DA ORDEM DE
PARIÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE
DE CABRA**

SÂNIA ALVES NUNES

ILHA SOLTEIRA / SP

2002

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Jacira dos Santos Isepon, pelas sugestões valiosas referentes aos manuscritos lidos, pela amizade e por contribuir para minha formação profissional e a realização deste trabalho.

Aos professores do Departamento de Biologia e Zootecnia da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, pela oportunidade e contribuição para a realização deste curso.

Ao Prof. Dr. Walter Veriano Valério Filho, pelo auxílio e orientação nas análises estatísticas.

A Antônia Gomes Cambuim, Valdecir Alves de Souza, Sidival Antunes de Carvalho e Márcio Rogério Lomba, pelo indispensável auxílio laboratorial e amizade.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação da UNESP- Câmpus de Ilha Solteira, Arlindo Avanso Urzulin, Adelaide Amaral dos Santos Passipieri, Maria Fátima Sabino, Onilda Naves de Oliveira Akasaki, Meire Sayuri Nishida Máximo da Cruz e Zeneide Ribeiro Campos, pela atenção sempre solícita.

Aos funcionários da Biblioteca, representados por João Josué Barbosa, pela orientação sempre solícita.

Ao Fabiano Coelho Alves, pelo auxílio na Editoração dos Gráficos e Apresentação em slides.

Meu profundo apreço a todos os outros que, aqui e ali, tornaram este trabalho possível.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas.....	vi
Lista de Figuras.....	viii
Resumo.....	x
Abstract.....	xi
1 Introdução.....	1
2 Revisão da literatura.....	3
3 Material e métodos.....	10
3.1 Descrição do local e animais utilizados.....	10
3.2 Condução do experimento.....	10
3.3 Análises físico-químicas.....	11
3.4 Análises estatísticas	11
4 Resultados e discussão.....	12
5 Conclusões.....	41
6 Referências bibliográficas.....	42

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Valores descritivos para as características analisadas em leite de cabra.....	12
TABELA 2. Resultados do Teste F e respectivos coeficientes de variação para as diversas características analisadas segundo o modelo adotado.....	13
TABELA 3. Médias da característica físico-química pH do leite de cabra segundo o estágio de lactação.....	14
TABELA 4. Médias de pH do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.....	15
TABELA 5. Médias da característica físico-química acidez titulável (°D) do leite de cabra segundo o estágio de lactação	16
TABELA 6. Médias de acidez titulável (°D) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.....	18
TABELA 7. Médias da característica físico-química densidade (g/l) do leite de cabra segundo o estágio de lactação	19
TABELA 8. Médias de densidade (g/l) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.....	21
TABELA 9. Médias da característica físico-química teor de gordura (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.....	22
TABELA 10. Médias de teor de gordura (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.....	24
TABELA 11. Médias da característica físico-química cinzas (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.....	25
TABELA 12. Médias de cinzas (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição com os resultados do teste de Tukey.....	27
TABELA 13. Médias da característica físico-química extrato seco total (EST%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.....	28
TABELA 14. Médias de extrato seco total (EST %) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.....	30
TABELA 15. Médias da característica físico-química extrato seco desengordurado (ESD %) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.....	31

TABELA 16. Médias de extrato seco desengordurado (ESD %) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.....	33
TABELA 17. Médias da característica físico-química nitrogênio total (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.....	34
TABELA 18. Médias de nitrogênio total (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição com os resultados do teste de Tukey.	36
TABELA 19. Médias da característica físico-química proteína bruta (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.....	37
TABELA 20. Médias de proteína bruta (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição com os resultados do teste de Tukey.	39

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Equação de regressão do pH do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	16
FIGURA 2. Equação de regressão da acidez titulável do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	19
FIGURA 3. Equação de regressão da densidade do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	22
FIGURA 4. Equação de regressão do teor de gordura do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	25
FIGURA 5. Equação de regressão das cinzas do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	28
FIGURA 6. Equação de regressão do extrato seco total (EST) do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	31
FIGURA 7. Equação de regressão do extrato seco desengordurado (ESD) do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	34
FIGURA 8. Equação de regressão do nitrogênio total do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	37
FIGURA 9. Equação de regressão da proteína bruta do leite de cabra em função do estágio de lactação.....	40

RESUMO

Este trabalho visou estudar a influência do estágio de lactação e da ordem de parição em relação às características físico-químicas e verificar a composição geral do leite de cabra no decorrer da lactação. Para o experimento, foram observadas vinte cabras Saanen mantidas em regime de confinamento. As amostras foram coletadas semanalmente e, após a coleta, foram refrigeradas e encaminhadas para análise no Laboratório de Biotecnologia da Faculdade de Engenharia/UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, onde foram realizadas as determinações físico-químicas: pH (25°C), acidez titulável (°D), densidade (g/l) a 15°C, teor de gordura (%), cinzas (%), extrato seco total (EST %), extrato seco desengordurado (ESD %), nitrogênio total (%), proteína bruta (%). Os resultados obtidos neste trabalho permitiram chegar aos seguintes valores médios para a composição geral: 3,01% para proteína total (PB), 2,74% para teor de gordura, 0,78% para cinzas; para o perfil nitrogenado distribuindo-se em: 3,01% para proteína bruta (PB), 0,48% para fração nitrogenada não-proteica (NNP); para as características: 1.030,07 g/l para a densidade a 15°C, 6,62 para pH a 25°C, 16,69°D para acidez titulável, 11,07% para extrato seco total (EST) calculado e 8,32% para extrato seco desengordurado (ESD), também calculado. Do ponto de vista da Inspeção, o perfil do leite de cabra em relação ao experimento está de acordo com o Decreto n.º 9525 de 15/12/1986 para leite de cabra, apresentando-se apto para o consumo.

Palavras-chave: estágio de lactação; ordem de parição; características físico-químicas; leite caprino

ABSTRACT

This work aimed to study the influence of the stage of lactation and of the order of kidding according to the physicochemical characteristics and to verify the general composition of the milk of goats during the lactation. For the experiment twenty Saanen goats kept in the regime of confinement were observed. The samples were collected weekly and after the collection were refrigerated and sent for analysis in the Laboratório de Biotecnologia da Faculdade de Engenharia/UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, where the determinations physicochemical were made: pH (25°C), titrable acidity (°D), density (g/l) a 15°C, fat content (%), ashes (%), total solids (ST %), defatted solids(SD%), total nitrogen (%), crude protein (%).The results obtained in this study permitted to arrive to the following medium values to the general composition: 3,01% to crude protein (PB), 2,74% to fat content, 0,78% to ashes; to the nitrogen profile distributing in: 3,01% to crude protein (PB), 0,48% to fraction no protein nitrogen (NNP); to the characteristics: 1.030,07 g/l to density a 15°C, 6,62 to pH a 25°C, 16,69°D to titrable acidity, 11,07% to total solids (ST) calculated and 8,32% to defatted solids (SD), also calculated. From Inspection the point of view of the profile of the goat milk in relation to the experiment is in agreement with the Decreet nº 9525 of 15/12/1986 for goat milk, presenting apt to the consume.

Key-words: stage of lactation; order of kidding; physicochemical characteristics; goat milk.

INTRODUÇÃO

A produção mundial de leite de cabra está estimada em torno de 8.780.000 toneladas, sendo 129 mil produzidas no Brasil, que se coloca como o nono maior rebanho caprino e o 18º produtor mundial, sendo que o Nordeste brasileiro detém cerca de 90% dessa produção (FAO,1994), enquanto a região Sudeste do Brasil contribui com 3% do rebanho nacional. Embora pareça pouco expressivo, esse percentual torna-se relativo, pois as regiões Sudeste e Sul abrigam, atualmente, grande parte do rebanho leiteiro e estão razoavelmente estruturadas em associações de criadores, utilizando alta tecnologia, assistência técnica e insumos modernos. Desses aspectos, depreende-se que o conhecimento da composição, das propriedades do leite caprino e de sua variabilidade normal é de suma importância, norteando seu aproveitamento, bem como os processos tecnológicos a serem aplicados no seu beneficiamento ou transformação.

Embora haja na literatura uma profusão de resultados, especificamente para a raça Saanen, uma das mais difundidas mundialmente, esses resultados são escassos, pouco representativos, parciais ou obtidos de pequeno número de animais ou amostras. Pelos controles leiteiros realizados na França, desde 1961, sobre um efetivo de 858 rebanhos e 26.841 animais (24% do total), os resultados têm demonstrado, para essa raça, lactações com 245 dias de duração e uma produção de 623 kg de leite/lactação (média de 2,5 kg/dia), com aproximadamente 2,65% de proteína e 3,14% de gordura (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION,1983).

O Decreto n.º 9.525, de 15 de Dezembro de 1986 denomina leite de cabra o produto normal, fresco, integral, oriundo da ordenha completa e ininterrupta de cabras sadias e estabelece que esse produto deverá apresentar caracteres normais, teor de gordura mínimo de 3%, acidez em graus Dornic entre 15 e 20, extrato seco total mínimo de 11,7%, densidade a 15^o C, entre 1028 e 1031(g/l). Assim, uma análise do leite de cabra, seja qual for o fim a que se destine, abrangerá os caracteres organolépticos (cor, cheiro, sabor e aspecto) e as provas de rotina, assim consideradas temperatura e lacto-filtração, densidade, acidez titulável, considerando-se prova complementar a da cocção, do álcool ou alizarol, teor de gordura, extrato seco total e desengordurado (BRASIL,1986).

Considerando que a composição do leite de cabra depende de fatores como manejo, raça, período da ordenha, nutrição, diferenças individuais do animal, estágio de lactação, clima, estação do ano, este trabalho teve como objetivo estudar a influência do estágio de

lactação e da ordem de parição nas características físico-químicas (pH, acidez titulável, densidade, teor de gordura, cinzas, extrato seco total, extrato seco desengordurado, nitrogênio total, proteína bruta) e verificar a composição geral do leite de cabra.

REVISÃO DA LITERATURA

A composição do leite determina seu valor nutricional, qualidade e adequação para a produção dos produtos derivados do leite (ROGELJ, 1996). A qualidade do produto é definida por parâmetros físicos-químicos e microbiológicos. A presença e os teores de proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a qualidade da composição, a qual é influenciada pelo manejo, raça, o período de lactação, a estação do ano, a idade do animal, a quantidade de leite produzido, a fisiologia do animal e sua alimentação (GUIMARÃES et al., 1989), enquanto a qualidade higiênica é influenciada pelo estado sanitário do rebanho e técnicas de obtenção, transporte, armazenamento e distribuição do leite. Cabras saudáveis, alimentadas e manejadas adequadamente podem produzir leite de qualidade, embora esses cuidados não garantam a qualidade final do produto, uma vez que este percorre um longo caminho até chegar à mesa do consumidor.

RODRIGUES (2000), revisando as causas não higiênicas capazes de alterar a acidez e a densidade do leite de cabra verificou, quanto à acidez, que a genética tem sido negativamente correlacionada com o teor de lactose no leite, mas positivamente correlacionada com o teor de gordura, sólidos totais e particularmente proteína. A produção de leite relaciona-se com as cabras mais produtivas, pois apresentam maior pH e menor acidez, em virtude da menor proporção de sólidos totais no leite desses animais. A nutrição não diminui ou aumenta a acidez, porém faz oscilar o teor de gordura do leite e a capacidade de coagulação. No que se refere à densidade, o estado fisiológico de cabras recém-emprenhadas aumenta a concentração de sólidos totais no leite, provavelmente em decorrência de alterações hormonais imediatamente após a cobrição ou inseminação. Ao considerar ambas, acidez e densidade, o autor observou que, no início do estágio de lactação a acidez está alterada por causa da alta concentração de sólidos, normalizando-se uma semana após o parto, quando ocorre a queda da concentração de muitos componentes do leite, dentre os quais as frações proteicas. Em início ou final de lactação, aumentam os eletrólitos e a gordura e diminuem a lactose e as caseínas. No momento da ordenha, altera-se a acidez, em consequência da maior ou menor porcentagem de gordura e a densidade, em virtude das concentrações de Na, Cl e K, que são mais elevados três horas após a ordenha e menos elevados quando decorrem nove horas do momento da ordenha. A concentração de lactose apresenta comportamento inverso, mantendo constante a concentração de sólidos não gordurosos. Já a sanidade está atribuída aos casos de mastite; como consequência, o pH do leite tende a aproximar-se do pH do

sangue, que é de 7,3 a 7,5, diminuindo a acidez titulável e alterando as propriedades físico-químicas do leite, caracterizadas por depressão dos sólidos totais (lactose, proteínas e minerais). Quanto ao estresse calórico, promove uma diminuição na concentração de sólidos totais no leite, provocando queda na densidade e acidez titulável.

No Brasil, DAMÁSIO et al. (1987) compararam as características físico-químicas do leite de vacas das raças Jersey e Dinamarquesa com o leite de cabras das raças Saanen e Parda Alemã, mestiças com animais Sem Raça Definida (SRD). Entre outros aspectos, evidenciaram que as cabras de maior produtividade apresentaram maior teor de constituintes sólidos que o leite de vaca e observaram que entre as cabras em estudo o teor de cinzas foi maior no outono.

D'ALESSANDRO et al. (1991) verificaram que as raças Alpina e Anglo-nubiana apresentaram, respectivamente, médias de 3,2 e 4,3% de proteína total. BUENO et al. (1991) em experimento realizado com 40 cabras Anglo-nubianas, encontraram valores de 3,28% para proteína, 4,79% para gordura e 5,32% para lactose, constatando que os teores de lipídeos e lactose sofreram influência da fase de lactação. Mais recentemente, BONASSI et al. (1997) visando contribuir para o conhecimento das características físico-químicas do leite de cabra, realizaram um trabalho perfazendo um total de 122 análises para cada característica, e os valores médios encontrados foram para acidez titulável de 1,60 g de ácido láctico/l, densidade de 1.031,05 g/l, índice crioscópico de -0,580 °H, gordura de 3,47g/100ml, lactose de 4,33 g/100ml, cinzas de 0,77 g/100g, cloretos de 221,06 mg/100ml, extrato seco total de 12,18 g/100g, extrato seco desengordurado de 8,71 g/100g. Não se observou correlação entre a variação dos componentes analisados, com os parâmetros das condições climáticas da região. As variáveis que apresentaram maior oscilação no decorrer da lactação foram: densidade, gordura, extrato seco total e extrato seco desengordurado. O pH, acidez titulável e índice crioscópico tiveram um comportamento praticamente uniforme no decorrer da lactação. No entanto, ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980) e VOUTSINAS et al. (1990) constataram que o pH é altamente dependente do estágio de lactação.

BOROS (1986) e VOUTSINAS et al. (1990) afirmaram que a acidez titulável não é significativamente afetada pelo estágio de lactação. Quanto à variação estatística para as estações do ano, não houve alteração em relação à densidade e ao ponto crioscópico, segundo PARKASH & JENNESS (1968), POMBO & FURTADO (1978), GIGANTE & ROIG (1994).

Todavia, concernente ao ponto crioscópico, FONSECA (1986) salientou que embora pareça haver relação direta entre temperatura ambiental e ponto de congelamento do leite, a amplitude de variação é muito pequena. Segundo o autor, temperaturas superiores a 30°C no momento da análise, podem ocasionar um aumento da redução do ponto crioscópico, provavelmente atribuída a um distúrbio no balanço térmico do mecanismo fisiológico.

ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980) notaram que o teor médio da gordura aumentou no período final do verão e particularmente no outono. Tal fato pode estar relacionado à variação climática ou ao estágio de lactação. Assim, constataram que a maior média para o teor de gordura ocorreu no outono (3,97%) e a menor na primavera (3,09%). No verão e inverno obtiveram valores entre 3,40% e 3,34%, respectivamente. Considerou-se ser leite de mistura e, coincidindo com o término da lactação de algumas cabras e início de outras, pode ter ocorrido influência do estágio de lactação.

Quanto à lactose, TANEZINI et al. (1995) observaram, no início da lactação, uma variação anual maior na primavera (4,50g/100ml), intermediária no outono (4,35g/100ml) e menor no verão (4,23g/100ml) e inverno (4,27g/100ml). Embora houve diferença significativa, a variação não foi uniforme, pois houve comportamentos diferentes nos anos analisados.

VOUTSINAS et al. (1990) verificaram que a concentração de lactose decresceu ligeiramente até a 21ª semana de lactação, aumentando suavemente no próximo estágio, para então decrescer novamente até o final da lactação. Também não observaram variação da concentração de extrato seco desengordurado em função das condições climáticas da região.

Segundo SANTOS (1987), em relação à variação anual, observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) sendo o valor maior de cloretos no inverno (226,21mg/100ml), menor na primavera (216,68mg/100ml) e intermediário no verão (220,96 mg/100ml) e outono (220,53mg/100ml).

ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980) observaram, para o extrato seco total, teores mais elevados no outono nos dois períodos analisados; enquanto que para as outras estações não houve diferença estatística.

MAHIEU et al. (1977), BOROS (1986) e VOUTSINAS et al. (1990) verificaram que os teores de sólidos totais do leite de cabra decresceram, atingindo valor mínimo no período correspondente a 22-25 semanas de lactação, equivalendo aos meses correspondentes ao inverno e primavera.

AKINOSOYINU et al. (1977) na Nigéria, detectaram redução nos teores de gordura, sólidos totais e lactose, concomitantemente com o avanço da fase da lactação. Em outro estudo, AKINOSOYINU et al. (1979) demonstraram comportamento semelhante em relação aos elementos traços Fe, Cu, Mn, Zn e I, enquanto para macro-elementos minerais, observaram variações nos teores de Ca, P, Na, K e Cl com o avanço da lactação, particularmente o aumento de Cálcio e Fósforo. BRENDEHAUG & ABRAHAMSEN (1986) também observaram que as variações nas concentrações de Fe, Zn e Cu declinavam com o decorrer da lactação.

Os dados apresentados por JAOUEN (1972) sobre os leites de conjunto, muito importantes para os controles industriais, foram para os sólidos totais 11,5% (11,0 – 13,0%), gordura 3,36% (2,0 – 5,0%) e proteína 2,9% (2,3 – 3,9%). Os dados de RAMOS & JUÁREZ (1981), para a composição média do leite caprino na Iugoslávia foram: gordura 3,07% (2,5 – 4,4%), sólidos totais 11,95% (10,71 – 12,44%), sólidos desengordurados 9,12% (8,11 – 9,78%), proteína 3,51% (2,97 – 4,26%), caseína 2,46% (1,94 – 2,97%), proteínas do soro 0,97% (0,62 – 1,29%) e cinzas 0,88% (0,83 – 0,98%).

KARIN & LOFTI (1987), estudando a composição do leite de cabras mestiças das raças Saanen x Nadji, encontraram teores de 3,9% para proteínas, 3,7% para gordura, 12,26% para sólidos totais e 0,81% para cinzas. Já ESPIE & MULLAN (1990) detectaram teores de proteínas de 3,63%, 12,27% de sólidos totais e 0,78% de cinzas.

DEVENDRA (1972), MBA et al. (1975) e JENNESS (1980) salientaram sobre a marcante característica das raças Alpina Britânica, Anglo-nubiana e Saanen, de produzirem um teor de gordura mais baixo em condições tropicais quando comparado ao produzido em climas temperados.

MIKLIC-ANDERLIC & ROGELJ (2000), analisaram as mudanças da composição química do leite de cabra durante a segunda lactação, em 10 cabras leiteiras do rebanho Alpino. A coleta foi realizada três semanas após a primeira ordenha e obtiveram no experimento uma média de 3,33% para o teor de gordura, com uma diminuição no final do terceiro mês de lactação (3,01%) e duas elevações: a primeira, no início do quinto mês da lactação; a segunda no final da lactação, quando constataram o mais alto conteúdo de gordura (4,01%). O valor médio para teor de gordura identificado foi semelhante aos valores relatados por ZENG & ESCOBAR (1996). Esses valores foram, no entanto, inferiores aos identificados para a cabra Alpina na Grécia (3,44%) relatados por VOUTSINAS et al. (1990), e para a

cabra Alpina nos Estados Unidos (3,73 e 3,94%), relatados por PARK (1991) e ZENG & ESCOBAR (1995, 1996).

CALAMARI et al. (1990), JAUBERT (1996), PASQUINI et al. (1996), ZENG et al. (1997) e ROGELJ et al. (1998) relataram valores inferiores para o teor de gordura para as mesmas raças. A proteína do leite aumentou progressivamente com o avanço da lactação, apresentando uma média de 2,69%. Uma tendência similar também foi observada por VOUTSINAS et al. (1990). Verificaram variações na composição química e em algumas propriedades físico-químicas do leite de um rebanho de cabras Alpina importadas pela Grécia desde a oitava semana após a parição até o final da lactação (35 semanas, 35 amostras). A composição média (g/100g) do leite apresentou-se para o teor de gordura 3,44%, proteína 3,35%, cinzas 0,79%, EST 11,76% e ESD 8,32%. O pH médio foi de 6,57, a acidez titulável de 16,76°D, e a densidade de 1.030 g/l. Todos os constituintes estudados, foram dependentes do estágio da lactação, com exceção da acidez titulável, que não foi significativamente afetada.

Trabalhos relatados por ZENG & ESCOBAR (1995 e 1996); DANKÓW et al., (1996) mostraram que a concentração da proteína decresceu durante os quatro primeiros meses da lactação, e então aumentou até o final da lactação. Nestes trabalhos, as amostras de leite, durante os dois primeiros meses da lactação, não foram tiradas, pois os produtores iniciaram com a ordenha após este período de amamentação.

A média do conteúdo de proteína foi mais alta do que o valor relatado por CALAMARI et al. (1990) porém mais baixa do que o valor relatado por outros autores (VOUTSINAS et al., 1990; PARK, 1991; ZENG & ESCOBAR, 1995, 1996; JAUBERT et al., 1996; PASQUINI et al., 1996; PIZZILLO et al., 1996 e ZENG et al., 1997). O conteúdo inicial de proteína no quarto mês da lactação foi de 2,37%. Durante o período seguinte, aumentou para 3,51% na última amostra. Do ponto de vista tecnológico (o leite é destinado para a produção de queijo), o conteúdo de proteína foi demasiadamente baixo até o sétimo mês da lactação em decorrência dos fatores genéticos e nutrição desbalanceada. O conteúdo de ESD e EST aumentou por toda a lactação apresentando médias de 7,63% e 10,96%, respectivamente. O mesmo valor para EST foi observado por CALAMARI et al. (1990). Os valores relatados pelos outros autores são mais baixos (ZENG et al., 1997; ROGELJ et al., 1998), ou mais altos (VOUTSINAS et al., 1990; ZENG & ESCOBAR, 1995,1996; PIZZILLO et al., 1996).

Segundo MELLO & ROGICK (1989), a composição do leite é afetada por vários fatores, que dependem, na maioria das vezes, de condições caracteristicamente regionais.

Mediante esta afirmativa, divulgaram médias de 8,96% para o ESD e 13,10% para o EST, em amostras provenientes de 29 regiões do Estado de São Paulo. GUIMARÃES (1990), citou um valor de 8,96% para o ESD em Minas Gerais. Outros indicam grande variação do EST, divulgando o valor médio de 12,90% para dez países diferentes (MAREE, 1978). JENNESS (1980) publicou os valores médios do EST e ESD ocorridos na Austrália, de 13,47 e 8,86%, respectivamente, na Finlândia, de 12,55 e 8,65%, na Alemanha, de 12,43 e 8,51% e nos EUA, 21,66 e 13,79%. FRENCH (1970), para a raça Anglo-nubiana, citou os seguintes valores médios para o ESD: 9,17 , 9,25 , 10,50 e 8,92% e, para a raça Saanen foi citado por DEVENDRA (1975), os valores médios para o ESD: 8,47, 9,42, 9,20 e 8,48%. Na região serrana catarinense, a acidez titulável variou de 15 a 20°D, tendo como valor médio 17,64°D. Os valores encontrados para densidade variaram de 1.030 a 1.034,8 g/l, tendo como valor médio 1.032,9 g/l. O teor de gordura variou de 2,0 a 4,2% e a média ficou em 3,55%. Quanto às cinzas, a variação foi de 0,33 a 0,97%, tendo como valor médio 0,82%. Os valores obtidos para EST e ESD ficaram entre 9,62 e 12,60% e 7,00 e 8,77% respectivamente, tendo como valor médio, de 11,18% para o EST e de 7,63% para o ESD. Quanto às proteínas, variaram de 2,80 a 4,40%, tendo como valor médio 3,55% (BENEDET & CARVALHO,1996).

Leites de cabra produzidos no estado de Pernambuco foram analisados por MENDES et al. (1988) e MENDES (1993), obtendo resultados de densidade, acidez titulável, EST e ESD semelhantes aos encontrados no experimento acima descrito, porém, o teor de gordura médio foi superior 3,39%.

A média da composição do leite da raça Alpina na Eslovênia foi 3,1% de gordura, 2,8% de proteínas, 4,2% de lactose e 10,8% de sólidos totais (KOMPAN et al., 1999; KOMPREJ et al., 2000).

Os hábitos de alimentação e ingestão de água explicam as diferenças da composição láctea observadas em diferentes intervalos de ordenha (FURTADO & WOLFSCHOON-POMBO, 1978). Elevação da temperatura e umidade do ar relacionam-se com tais variações, promovendo elevação da frequência respiratória e do volume sanguíneo, diminuindo a pulsação e a velocidade da produção de hormônios das adrenais e tireóide. Em consequência, o organismo diminui a produção do leite, promovendo um aumento relativo dos teores de elementos que fazem parte de sua composição (ISLABÃO, 1984).

NADER FILHO et al. (1990), objetivando conhecer as características físico-químicas do leite de cabra durante os diferentes meses do estágio de lactação e de comparar os resultados obtidos com os padrões propostos pela Secretaria do Estado de São Paulo,

trabalharam com rebanho constituído de 22 fêmeas lactantes, sendo 14 fêmeas da raça Saanen e 8 Toggenburg, totalizando 407 amostras coletadas semanalmente. Observaram, de acordo com o mês do estágio de lactação, os valores médios para acidez titulável 14,9°D (1ºmês) e 18,9°D (8ºmês), densidade 1.031 g/l (3ºmês) e 1.034 g/l (8ºmês), para o teor de gordura 3,1% (5ºmês) e 3,8% (8ºmês), EST 11,80% (3ºmês) e 13,08% (8ºmês), ESD 8,47% (3ºmês) e 9,31% (8ºmês).

Na região do Curimataú Paraibano, BRITO et al. (2000), analisando o efeito do estágio de lactação nos parâmetros físicos do leite de cabra da raça Murciana Granadina, obtiveram os seguintes resultados médios para pH 6,39, densidade 1.030,3 g/l, EST 13,3%, ESD 7,70%, cinzas 0,70%, proteína 3,07%, teor de gordura 5,45%.

Em sua revisão, envolvendo o período de 1968 a 1979, JENNESS (1980) enfatiza a inconsistência de muitos resultados observados em várias publicações e mesmo a impossibilidade de comparações, pois, no aspecto da composição, muitos pesquisadores têm o hábito de determinar analiticamente apenas alguns parâmetros e avaliar os demais por diferença.

Esse mesmo aspecto é ressaltado por VOUTSINAS et al. (1990), justificando que, embora haja grande quantidade de publicações, muitas oferecem resultados de análises de um único animal ou de um limitado número. Poucas investigações têm sido realizadas sobre o conjunto da produção de rebanhos durante todo o ano ou período de lactação.

Nas condições brasileiras atuais, verifica-se o mesmo fenômeno que, talvez por determinadas dificuldades, acaba prevalecendo em grande parte dos trabalhos publicados, impondo dificuldades e limitações à sua interpretação, condição que não mais se justifica para essas situações elementares. Esse aspecto assume maior importância quando esses mesmos resultados, embora amplamente variáveis e às vezes divergentes, servem de base para a fundamentação da legislação em vigor.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Descrição do local e animais utilizados

Como matéria prima para realização desta pesquisa, foi utilizado leite de 20 cabras Saanen, selecionadas de um plantel de 104 animais de raça com aptidão leiteira da região de Três Lagoas - MS, constituído de 103 fêmeas da raça Saanen e 1 Toggenburg. A ordenha foi efetuada manualmente, uma vez ao dia. As partições das cabras ocorreram no período seco (junho, julho e agosto).

Os animais eram confinados em aprisco ripado, com acesso a cocho, bebedouro e solário. A alimentação volumosa consistiu de capim elefante triturado (*Pennisetum purpureum Schum*), suplementado com ração contendo 18% PB e 75% NDT, necessária para atender às exigências nutricionais.

A área do capril media 4,84 ha, compreendendo 3 instalações para confinamento com capacidade para 36 cabras/instalação, divididas em 3 compartimentos e, portanto, 12 cabras/compartimento.

As primeiras amostras foram coletadas semanalmente, quando as cabras estavam na segunda semana pós-parto. A partir do 4º mês de lactação de cada cabra, as coletas foram realizadas quinzenalmente até o final da lactação. Os estágios de lactações e as ordens de partições foram definidos respectivamente, da seguinte forma: estágio 1 (2ª-5ª semana de lactação), estágio 2 (6ª-9ª semana de lactação), estágio 3 (10ª-13ª semana de lactação), estágio 4 (14ª-17ª semana de lactação), estágio 5 (18ª-21ª semana de lactação), estágio 6 (22ª-25ª semana de lactação), estágio 7 (26ª-29ª semana de lactação), estágio 8 (30ª-33ª semana de lactação), estágio 9 (34ª-37ª semana de lactação) e estágio 10 (38ª até a 43ª semana de lactação). As ordens de partições foram: ordem 1 (2ª partição-6 cabras), ordem 2 (3ª partição-11 cabras) e ordem 3 (4ª partição-3 cabras).

2. Condução do experimento

As amostras foram acondicionadas em frascos de 250 ml, mantidos refrigerados e encaminhados para análise físico-química no Laboratório de Biotecnologia da Faculdade de Engenharia/UNESP- Câmpus de Ilha Solteira.

3. Análises físico-químicas

Foram efetuadas as seguintes análises físico-químicas:

pH - Realizado em potenciômetro digital, da marca Digimed, modelo DMPH-2, de acordo com o citado em BRASIL (1981).

Acidez titulável - Determinada por meio de titulação com sonda nono-normal pelo método de DORNIC, instituído por A.O.A.C (1995).

Densidade - As determinações foram efetuadas por meio de termolactodensímetro de Quevenne, segundo Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

Teor de gordura - Utilizado o método de GERBER, segundo Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

Cinzas - Realizou-se em forno mufla, a 600°C, seguindo-se metodologia da A.O.A.C (1995).

Extrato seco total e Extrato seco desengordurado - Foram calculados a partir dos valores determinados para densidade e gordura, pela fórmula de PLEISMAN, seguindo normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985) e BRASIL (1981).

Nitrogênio total - Determinou-se segundo SCHIMIDT-HEBBEL (1956), utilizando-se o método micro-Kjedhal (A.O.A.C.,1995).

Proteína bruta - Calculada conforme os teores de nitrogênio total determinados pelo método micro-Kjedhal (A.O.A.C.,1995), multiplicados pelo fator 6,38.

4. Análises estatísticas

Para a análise da influência do estágio de lactação e da ordem de parição nas características avaliadas adotou-se o modelo fixo cruzado, dois fatores com a inclusão da interação, e quando da significância estatística, o prosseguimento da análise deu-se através da análise de regressão.

Os dados foram analisados através do sistema SAS (Statistical Analysis Systems, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, onde são apresentados a média geral das características físico-químicas observa-se que os valores encontrados foram: 6,62 para pH, 16,69°D para acidez titulável, 1.030,07 g/l para densidade, 2,74% para teor de gordura, 0,78% para cinzas, 11,07% para extrato seco total, 8,32% para extrato seco desengordurado, 0,48% para nitrogênio total e 3,01% para proteína bruta. Os resultados observados aproximam-se dos relatados por BONASSI et al. (1997), que visando contribuir para o conhecimento das características físico-químicas do leite de cabra, realizaram pesquisa com um total de 122 análises para cada característica, e os valores médios encontrados foram para acidez titulável 1,60g de ácido láctico/l, densidade 1.031,05 g/l, teor de gordura 3,47g/100ml, cinzas 0,77g/100g, extrato seco total 12,18g/100g, extrato seco desengordurado 8,71g/100g. No entanto, os dados médios com exceção da acidez titulável, ESD, densidade, pH e cinzas foram inferiores aos encontrados por QUEIROGA et al. (2000), que observaram 3,17% para proteína bruta, 5,0% para teor de gordura e 13,24% para extrato seco total.

TABELA 1. Valores descritivos para as características analisadas em leite de cabra.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	MÉDIA GERAL	ERRO PADRÃO	BONASSI et al.(1997)	QUEIROGA et al.(2000)	DECRETO Nº 9.525
pH a 25°C	6,62	0,0113			
ACIDEZ TITULÁVEL (°D)	16,69	0,2060	16		15 e 20
DENSIDADE (g/l) a 15°C	1.030,07	0,0895	1.031,05		1.028 e 1.031
TEOR DE GORDURA (%)	2,74	0,0443	3,47	5,0	3
CINZAS (%)	0,78	0,0043	0,77		
EST (%)	11,07	0,0591	12,18	13,24	11,7
ESD (%)	8,32	0,0248	8,71		
NITROGÊNIO TOTAL (%)	0,48	0,0042			
PROTEÍNA BRUTA (%)	3,01	0,0270		3,17	

Na Tabela 2, observa-se que o fator estágio foi significativo ao nível de 1% para as variáveis pH, densidade, cinzas, EST, ESD, nitrogênio total e proteína bruta e para a variável teor de gordura foi significativa ao nível de 5%. O fator ordem apresentou significância à nível de 1% para a variável cinzas em cabras de ordem 3 (4ª parição) e significância à nível de 5% para as variáveis nitrogênio total e proteína bruta em cabras de ordem 1 (2ª parição) e ordem 2 (3ª parição). A interação ordem x estágio não foi significativa a nível de 5% para nenhuma das variáveis.

TABELA 2. Resultados do Teste F e respectivos coeficientes de variação para as diversas características analisadas segundo o modelo adotado.

CARACTERÍSTICAS ANALISADAS									
	pH	AT(°D)	DENS.(g/l)	T.GORD.(%)	CINZ.(%)	EST(%)	ESD(%)	NIT.(%)	PROT.(%)
Estágio	5,63 * *	1,36 ^{ns}	4,67* *	2,32*	4,15* *	4,25* *	6,26* *	5,95* *	5,98* *
Ordem	1,31 ^{ns}	0,55 ^{ns}	2,60 ^{ns}	2,55 ^{ns}	7,52* *	2,66 ^{ns}	2,38 ^{ns}	3,40*	3,40*
Estágio X	1,35 ^{ns}	0,81 ^{ns}	0,67 ^{ns}	1,43 ^{ns}	1,05 ^{ns}	1,50 ^{ns}	1,03 ^{ns}	1,17 ^{ns}	1,17 ^{ns}
Ordem									
C. V.%	3,09	22,60	0,16	30,21	10,18	9,73	5,36	16,15	16,15

* * significativo (p < 0,01)

* significativo (p < 0,05)

ns não significativo (p > 0,05)

As médias do pH do leite de cabra em diferentes estágios de lactação são fornecidas na Tabela 3. Observa-se que o pH obteve valor mínimo 6,40 no estágio 7 (26^a-29^a semana de lactação) e 6,44 no estágio 8 (30^a-33^a semana de lactação) e valor máximo 6,72 no estágio 1 (2^a-5^a semana de lactação) o que difere dos trabalhos de PAL et al. (1996) e PRATA et al. (1998). Os primeiros observaram valor mínimo 6,51 para a variável pH, no estágio 6 (22^a semana), e valor máximo 6,70 no estágio 4 (14^a semana); os segundos, o mínimo de 6,44 e o máximo de 6,86 para as mesmas condições.

TABELA 3. Médias da característica físico-química pH do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

Estágio de lactação (semanas)										
Característica analisada	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14-17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
pH	6,72	6,66	6,62	6,57	6,55	6,55	6,40	6,44	6,61	6,65

Na Tabela 2, estudando a variável pH segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, apesar da não significância ($p>0,05$) para a ordem de parição e a interação estágio x ordem, verifica-se na Tabela 4, maior média para a variável pH em cabras de 2^a ordem de lactação (3^a parição) no estágio 1 (2^a-5^a semana de lactação), ou seja, as cabras mais produtivas apresentam maior pH, especialmente no início do estágio 1, sendo esta resposta provavelmente relacionada à menor proporção de sólidos no leite desses animais (RODRIGUES, 2000). Na Figura 1, representada pela equação de regressão, o pH decresceu ligeiramente no início da lactação até o estágio 5 (18^a-21^a semana de lactação), permanecendo constante até o estágio 6 (22^a-25^a semana de lactação) declinando a seguir até o estágio 7 (26^a-29^a semana de lactação) para, a partir deste, progredir até o final da lactação. Embora a média do pH 6,62 encontrada tenha sido similar àquela relatada por outros pesquisadores (ANIFANTAKIS & KANDARAKIS, 1980; VEINOGLU et al.,1982) e superior à observada por VOUTSINAS et al. (1990) e PAL et al. (1996), com exceção da 14^a semana, neste experimento, cujo pH apresentou 6,57, os autores mencionados obtiveram na 14^a semana da lactação pH mais alto (6,70), visto que, na 22^a semana, observaram pH mais baixo 6,51 cuja média calculada foi 6,60. O decréscimo no pH com o progresso da lactação pode ser atribuído ao acréscimo nos componentes do leite como a caseína e fosfatos os quais contribuem para a acidez natural do leite fresco (SINGH & SENGAR, 1990).

TABELA 4. Médias de pH do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	6,73	6,66	6,57	6,58	6,52	6,61	6,41	6,63	6,61	6,64	6,61
2 (3 ^a)	6,72	6,68	6,68	6,56	6,52	6,56	6,45	6,40	6,58	6,67	6,64
3 (4 ^a)	6,71	6,62	6,48	6,59	6,69	6,45	6,35	6,17	6,80	—	6,58
Média do estágio	6,72	6,66	6,62	6,57	6,55	6,55	6,40	6,44	6,61	6,65	6,62

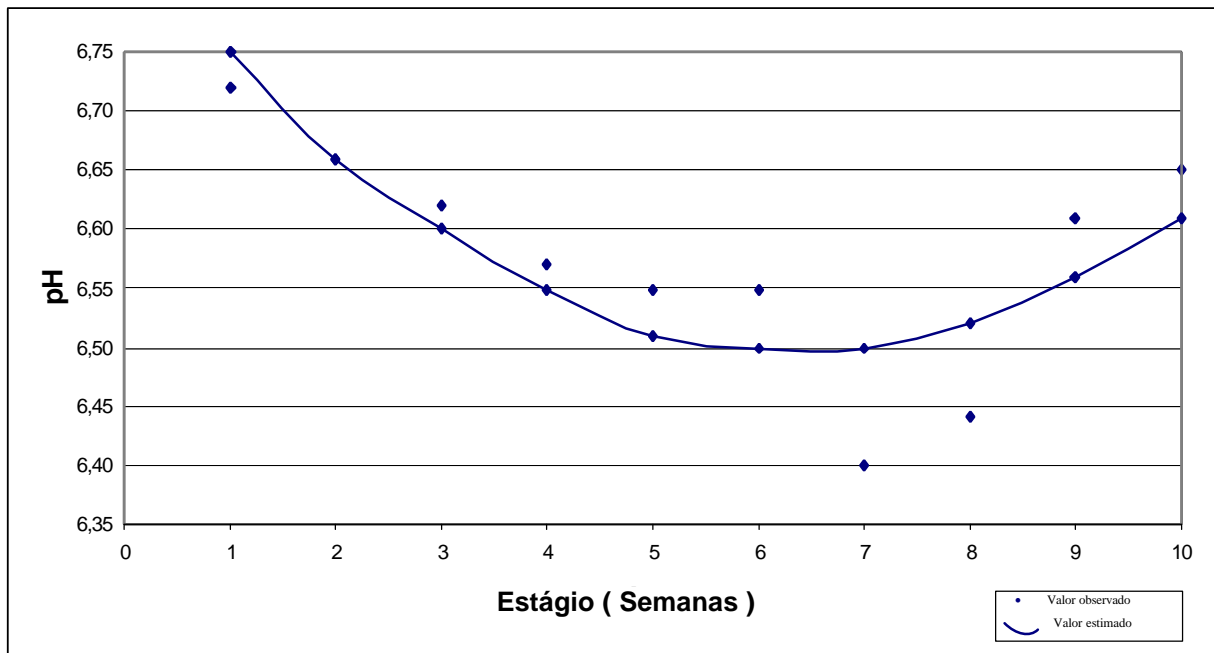


FIGURA 1. Equação de regressão do pH do leite de cabra em função do estágio de lactação. Equação quadrática: $\text{pH} = 6,8583 - 0,1122 E + 0,0088 E^2$
 $R^2 = 69,02\%$

Na Tabela 5, a acidez titulável apresentou valor mínimo $16,07^\circ\text{D}$ no estágio 3 (10^{a} - 13^{a} semana de lactação) e valor máximo $20,68^\circ\text{D}$ no estágio 10 (38^{a} - 43^{a} semana de lactação), o que difere dos valores encontrados por NADER FILHO et al. (1990): valor mínimo $14,9^\circ\text{D}$ no primeiro mês de lactação e valor máximo $18,9^\circ\text{D}$ no oitavo mês de lactação. Verificou-se, portanto, neste experimento, que o valor mínimo encontrado para acidez foi superior aos encontrados por WOLFSHOON-POMBO & FURTADO (1979), ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980), VEINOGLU et al. (1982) e PRATA et al. (1998), os quais foram de 14°D , 14°D , 15°D e 14°D , respectivamente. Por outro lado, o valor máximo da acidez foi superior aos verificados por ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980), VEINOGLU et al. (1982), SAWAYA (1984), JUÁREZ & RAMOS (1986) e PRATA et al. (1998), que foram de 17°D , 17°D , 17°D , 18°D e $17,9^\circ\text{D}$, respectivamente.

TABELA 5. Médias da característica físico-química acidez titulável ($^\circ\text{D}$) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

		Estágio de lactação (semanas)									
Característica analisada		1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14-17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
Acidez Titulável ($^\circ\text{D}$)		16,88	16,41	16,07	16,73	16,71	16,96	16,09	17,90	16,81	20,68

Na Tabela 2, estudando a variável acidez titulável segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, apesar da não significância ($p > 0,05$) para a ordem de parição e a interação estágio x ordem, verifica-se na Tabela 6, maior média em cabras de 1ª ordem de lactação (2ª parição) no estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação), ou seja, geralmente cabras de 2ª parição produzem mais leite, em consequência do satisfatório desenvolvimento do sistema mamário (causas fisiológicas) e apresentam maior acidez a partir do momento em que decresce a produção de leite e aumenta a concentração de sólidos totais e especialmente gordura até o final da lactação. Esse fenômeno geralmente é observado a partir do 4º mês de lactação, dado que condiz com os achados por MIKLIC-ANDERLIC & ROGELJ (2000) e RODRIGUES (2000). Observa-se na Tabela 2, que a acidez titulável foi a segunda variável que apresentou maior coeficiente de variação, e que possivelmente tenha ocorrido em virtude de a acidez estar diretamente relacionada com o grau de contaminação a que o leite está sujeito e que é amplamente variável (MENDES et al., 1995). Na Figura 2, representada pela equação de regressão, observa-se que a acidez titulável não foi significativamente afetada pelo estágio da lactação. Houve uma diminuição gradativa para um mínimo no estágio 3 (10ª-13ª semana de lactação) e estágio 7 (26ª-29ª semana de lactação) e um aumento progressivo até o final da lactação. A acidez, medida subjetivamente por titulação, variou de 16,07 a 20,68°D, com a média de 16,69°D. Uma variação similar foi observada por BOROS (1986). A média de acidez encontrada foi muito próxima àquela relatada para as raças gregas (ANIFANTAKIS & KANDARAKIS, 1980; VEINOGLU et al., 1982), mas mais alta do que aquela encontrada para as cabras na Arábia Saudita (SAWAYA et al., 1984). Comparativamente, os resultados obtidos por PRATA et al. (1998), trabalhando com rebanho da raça Saanen, evidenciam variações de 14,0 a 17,9°D, com 75% dos resultados até 16,5°D e média de 16,11°D, apresentando-se muito próximos deste experimento.

TABELA 6. Médias de acidez titulável (°D) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	18,10	16,42	16,20	16,20	16,91	18,50	17,16	16,37	16,90	21,00	17,08
2 (3 ^a)	16,86	16,76	15,45	17,10	16,86	16,55	14,25	18,30	16,30	20,37	16,58
3 (4 ^a)	15,70	15,23	17,82	16,25	16,08	16,16	17,12	20,00	19,00	—	16,50
Média do estágio	16,86	16,41	16,05	16,72	16,68	17,28	16,09	17,90	16,63	20,68	16,69

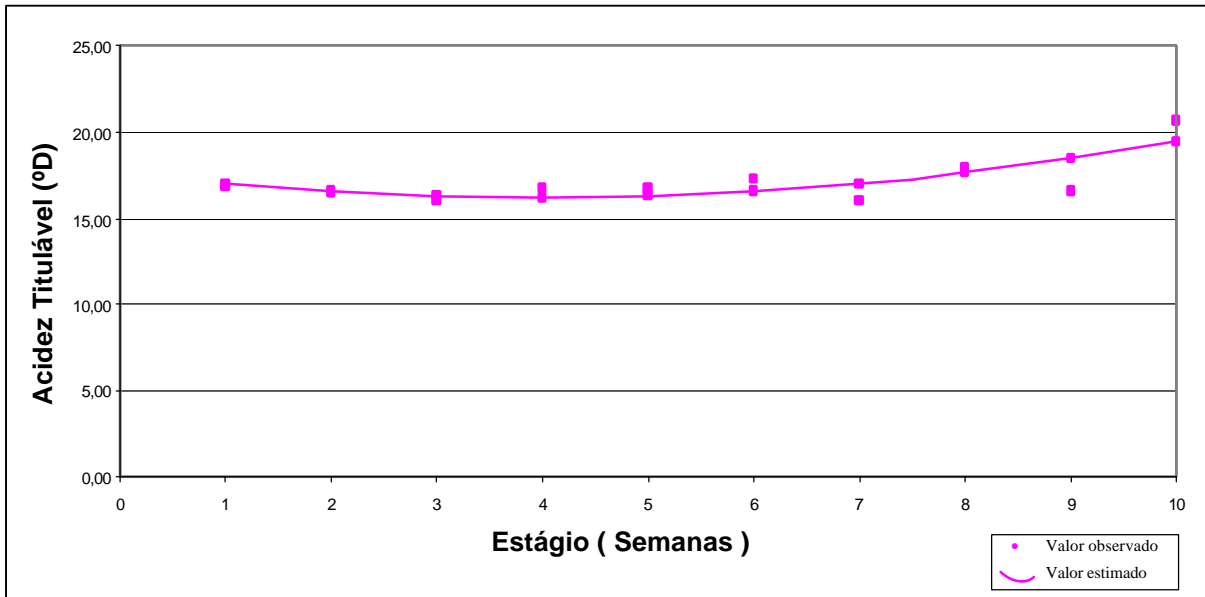


FIGURA 2. Equação de regressão da acidez titulável do leite de cabra em função do estágio de lactação.

Equação quadrática: $AC: 17,7014 - 0,7582 E + 0,0934 E^2$
 $R^2 = 64,51\%$

Para a característica densidade, evidencia-se na Tabela 7, valor mínimo 1.029,37 g/l no estágio 3 (10^a-13^a semana de lactação), apresentando-se superior aos identificados por CHANG & KIM (1978), WOLFSHOON-POMBO & FURTADO (1979), GONC (1982), JUÁREZ & RAMOS (1986) e PRATA et al. (1998) que foram de 1.026 g/l, 1.029 g/l, 1.028 g/l, 1.026 g/l e 1.028,2 g/l respectivamente. Verifica-se, também, que o valor máximo da densidade 1.031,60 g/l no estágio 10 (38^a-43^a semana de lactação) foi inferior aos obtidos por CHANG & KIM (1978), WOLFSHOON-POMBO & FURTADO (1979), JUÁREZ & RAMOS (1986), NADER FILHO et al. (1990) e PRATA et al. (1998), que foram de: 1.033 g/l, 1.034 g/l, 1.042 g/l, 1.034 g/l e 1.035,5 g/l respectivamente.

TABELA 7. Médias da característica físico-química densidade (g/l) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

		Estágio de lactação (semanas)									
Característica analisada		1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14–17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
Densidade (g/l)		1.030,84	1.030,21	1.029,37	1.029,74	1.029,59	1.030,11	1.029,87	1.030,36	1.030,28	1.031,60

Na Tabela 2, estudando a variável densidade segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, apesar da não significância ($p > 0,05$) para a ordem de parição e a interação estágio x ordem, verifica-se na Tabela 8, maior média em cabras de 1ª ordem de lactação (2ª parição) no estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação). RODRIGUES (2000), em sua revisão, verificou que cabras em início ou final da lactação apresentam mudanças significativas na composição do leite, havendo aumento dos eletrólitos e gordura e diminuição de lactose e caseína nessas fases. Na Figura 3, representada pela equação de regressão, observa-se que a densidade variou significativamente durante a lactação. Houve um decréscimo até o estágio 3 (10ª-13ª semana de lactação), seguido de um aumento oscilatório constante até o final da lactação, correspondente ao estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação). A variação da densidade (1.029,37 a 1.031,60 g/l) com valor médio de 1.030,07 g/l, obtida neste experimento, foi similar àquela relatada por ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980); QURESHI et al. (1981), VEINOGLU et al. (1982) e VOUTSINAS et al. (1990), apresentando variação de 1.027 a 1.032 g/l, com média de 1.030 g/l, estando mais próxima da observada por BONASSI, MARTINS & ROÇA (1997) e concordando com aquelas verificadas por SCHWAB & FREITAS (1995) e BENEDET & CARVALHO (1996), que apresentaram valor médio de 1.030,8 g/l para densidade a 15°C. Outros autores têm relatado, no entanto, valores menores (EL-ALAMY e MOHAMED, 1978; ASSENAT, 1985).

TABELA 8. Médias de densidade (g/l) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	1.030,13	1.030,21	1.029,10	1.029,76	1.029,98	1.030,77	1.029,60	1.029,95	1.030,36	1.031,45	1.029,96
2 (3 ^a)	1.031,18	1.030,35	1.029,68	1.029,91	1.029,46	1.029,74	1.029,60	1.030,28	1.029,98	1.031,75	1.030,22
3 (4 ^a)	1.030,51	1.029,73	1.028,72	1.029,22	1.029,56	1.030,36	1.030,35	1.031,40	1.031,40	—	1.029,73
Média do estágio	1.030,84	1.030,21	1.029,37	1.029,74	1.029,59	1.030,11	1.029,87	1.030,36	1.030,28	1.031,60	1.030,07

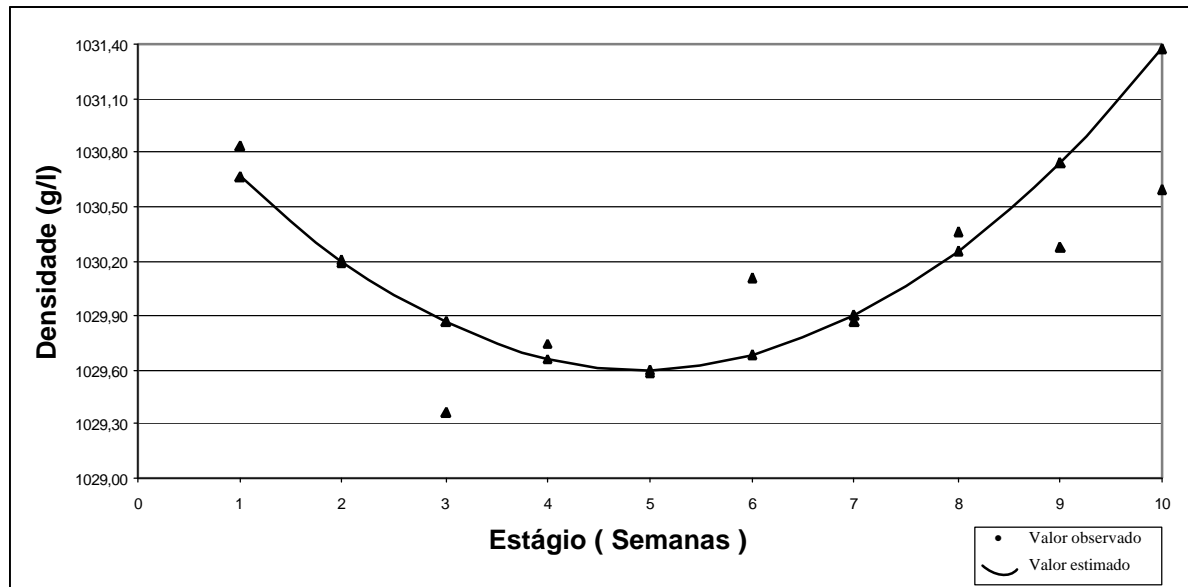


FIGURA 3. Equação de regressão da densidade do leite de cabra em função do estágio de lactação

Equação quadrática: $DENS: 1031,2844 - 0,6805 E + 0,0690 E^2$
 $R^2 = 80,38\%$

Os valores médios do teor de gordura inseridos na Tabela 9, mostram que o valor mínimo 2,29% no estágio 8 (30^a-33^a semana de lactação) foi idêntico ao encontrado por SAWAYA (1984), superior ao encontrado por PRATA et al. (1998) que foi 1,70%, porém inferior aos encontrados por ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980), GONC (1982), STORRY et al. (1983), MALTZ & SHKOLINIK (1984) e PAL et al. (1996), que foram de: 3,0%, 3,45%, 2,75%, 3,1% e 3,94%, respectivamente. Observa-se que o valor máximo do teor de gordura 3,48% no estágio 10 (38^a-43^a semana de lactação) foi inferior ao verificado por ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980), GONC (1982), STORRY et al. (1983), SAWAYA (1984), MALTZ & SHKOLINIK (1984), PAL et al. (1996) e PRATA et al. (1998), os quais foram de: 5,63%, 4,63%, 6,43%, 3,90%, 4,9%, 4,75% e 5,70%, respectivamente.

TABELA 9. Médias da característica físico-química teor de gordura (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

Estágio de lactação (semanas)										
Característica analisada	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14-17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
Teor de Gordura (%)	2,89	2,71	2,57	2,64	3,04	2,67	2,55	2,29	2,79	3,48

Na Tabela 2, estudando a variável teor de gordura segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, apesar da não significância ($p>0,05$) para a ordem de parição e a interação estágio x ordem, observa-se na Tabela 10 maior média em cabras de 1ª ordem de lactação (2ª parição) no estágio 5 (18ª-21ª semana de lactação) e no estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação), em decorrência de fatores como a nutrição, ou seja, uma ração muito rica pode fazer aumentar o teor de gordura do leite (BENEDET & CARVALHO, 1996). O manejo da ordenha, especificamente a porção final da ordenha, resulta em maior quantidade de gordura no leite obtido da cisterna e dos alvéolos, caracterizando maior porcentagem de gordura (RODRIGUES, 2000). Na Figura 4, representada pela equação de regressão, observa-se que o conteúdo de gordura do leite foi diminuindo gradativamente até o estágio 4 (14ª-17ª semana de lactação), atingindo um pico no estágio 5 (18ª-21ª semana de lactação), decrescendo até o estágio 8 (30ª-33ª semana de lactação), a partir do qual aumentou até o final da lactação. O teor de gordura permaneceu constante e estatisticamente não houve significância. Um modelo de variação similar para a gordura foi relatado por MAHIEU et al. (1977), VEINOGLU et al. (1982), BRENDENHAUG & ABRAHAMSEN (1986) e BOROS (1986). A média do conteúdo de gordura 2,74% (Tabela 1) não é compatível com os valores encontrados por DEVENDRA (1972), para as cabras Alpinas Britânicas em Trinidad (3,42%), por JOUBERT (1973), na África do Sul (3,40%). Entretanto, apresenta-se bem inferior em relação às cabras Jamunapari estudadas por PAL et al. (1996), que citaram valor médio de 4,26%, o qual foi mais alto do que os valores 4,07% relatados por PRASAD et al. (1990) porém mais baixos do que os valores 4,70% identificados por QURESHI et al. (1981), KALA & PRAKASH (1990) e SINGH & SENGAR (1990) para o leite produzido pela mesma raça. Embora houve um leve aumento no conteúdo de gordura para o final da lactação, este não foi significativo. Isto não foi similar aos achados de KALA & PRAKASH (1990), que observaram um aumento linear na gordura com o avanço do estágio de lactação. MIKLIC-ANDERLIC & ROGELJ (2000) reportaram, para as cabras Alpinas, valor médio de 3,33% para o teor de gordura, o que é igual aos valores relatados por ZENG & ESCOBAR (1996), mas inferior aos valores para a

TABELA 10. Médias de teor de gordura (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	3,00	2,61	2,50	2,85	3,53	2,91	3,01	2,06	3,51	4,01	2,89
2 (3 ^a)	2,96	2,85	2,60	2,61	2,73	2,73	2,35	2,36	2,04	2,96	2,73
3 (4 ^a)	2,60	2,31	2,57	2,47	3,45	2,15	2,40	2,60	3,00	—	2,56
Média do estágio	2,89	2,71	2,57	2,64	3,04	2,67	2,55	2,29	2,79	3,48	2,74

cabra Alpina na Grécia (3,44%), observados por VOUTSINAS et al. (1990) e para a cabra Alpina nos Estados Unidos (3,73 e 3,94%), relatados por ZENG & ESCOBAR (1995, 1996) e PARK(1991)

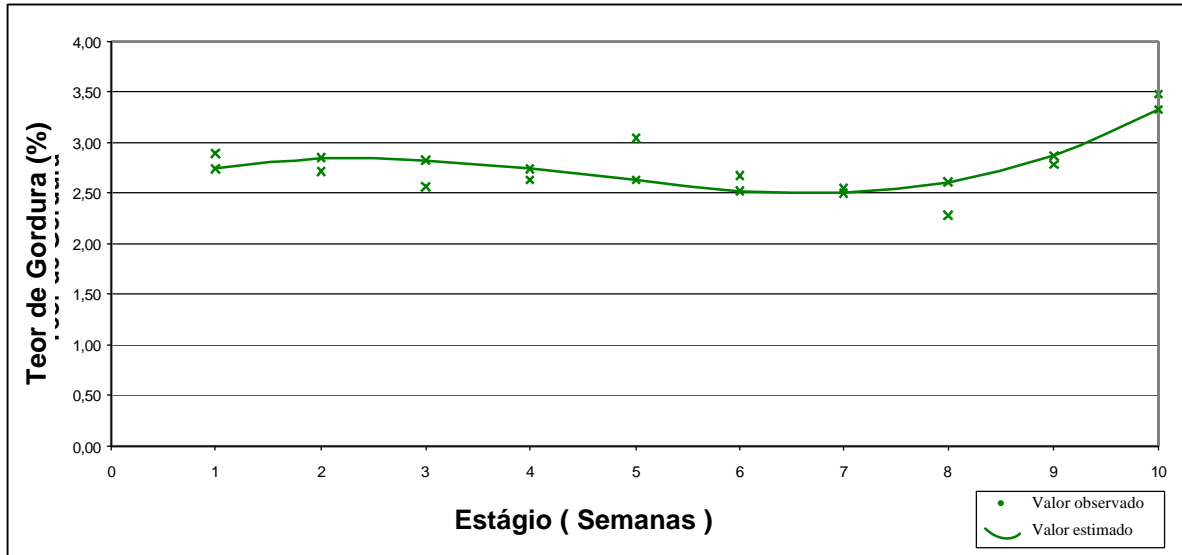


FIGURA 4. Equação de regressão do teor de gordura do leite de cabra em função do estágio de lactação.

Equação cúbica: $TEG: 2,4607 + 0,3756 E - 0,1079 E^2 + 0,0079 E^3$
 $R^2 = 54,22\%$

Para a variável cinzas, observa-se na Tabela 11, valor mínimo de 0,72% no estágio 5 (18^a-21^a semana de lactação), o qual foi idêntico ao encontrado por VOUTSINAS et al. (1990) no final do estágio 2 (9^a semana de lactação) e durante o estágio 3 (10^a-13^a semana de lactação). O valor máximo foi 0,84% no estágio 9 (34^a-37^a semana de lactação), apresentando valor idêntico ao verificado por VOUTSINAS et al. (1990) no estágio 10 (38^a-43^a semana de lactação).

TABELA 11. Médias da característica físico-química cinzas (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

	Estágio de lactação (semanas)									
Característica analisada	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14-17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
Cinzas (%)	0,75	0,76	0,78	0,78	0,72	0,76	0,82	0,79	0,84	0,83

Na Tabela 2, estudando a variável cinzas segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, houve significância ($p < 0,01$) para a ordem de parição e estágio de lactação, porém não houve significância ($p > 0,05$) para interação estágio x ordem. Observa-se na Tabela 12 pelo Teste de Tukey 5%, maior média em cabras de 3ª ordem de lactação (4ª parição) a partir do estágio 7 (26ª-29ª semana de lactação). Na Figura 5, representada pela equação de regressão, o conteúdo de cinzas aumentou progressivamente, acompanhando o processo de lactação, em acordo com as descobertas relatadas por BRENDEHAUG & ABRAHAMSEN (1986). A média do conteúdo de cinza encontrada de 0,77% (0,72 a 0,84%) foi mais elevada do que o valor relatado por PUSINO e VODRET (1975), muito próxima àquela encontrada por DEVENDRA (1972) e SAWAYA et al. (1984), mas mais baixa do que a observada por PRIMATESTA et al. (1979), VEINOGLU et al. (1982) e GNAN et al. (1985). Houve um decréscimo no estágio 5 (18ª-21ª semana de lactação), o qual correspondeu ao valor mais baixo 0,72% e posteriormente oscilou com altas e baixas até o estágio 9 (34ª-37ª semana de lactação), em que se observou o pico do conteúdo de cinzas correspondendo a 0,84%, com tendência ao declínio até o estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação). CHANG & KIM (1978), na Coreia, obtiveram 0,78% (0,62- 0,86%), mostrando-se um valor muito próximo ao observado neste experimento, porém inferior ao encontrado por BENEDET & CARVALHO (1996), na região do estado de Santa Catarina, que relataram média de 0,83%. JAOUEN (1977), na França, encontrou 0,70% e FURTADO (1980), observou, no Brasil, valor m

TABELA 12. Médias de cinzas (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição com os resultados do teste de Tukey.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	0,73	0,75	0,77	0,79	0,78	0,79	0,84	0,73	0,80	0,83	0,78 b
2 (3 ^a)	0,74	0,75	0,77	0,77	0,71	0,74	0,78	0,80	0,85	0,83	0,76 b
3 (4 ^a)	0,79	0,80	0,83	0,79	0,70	0,79	0,84	0,86	0,99	—	0,80 a
Média do estágio	0,75	0,76	0,78	0,78	0,72	0,76	0,82	0,79	0,84	0,83	0,78

* Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

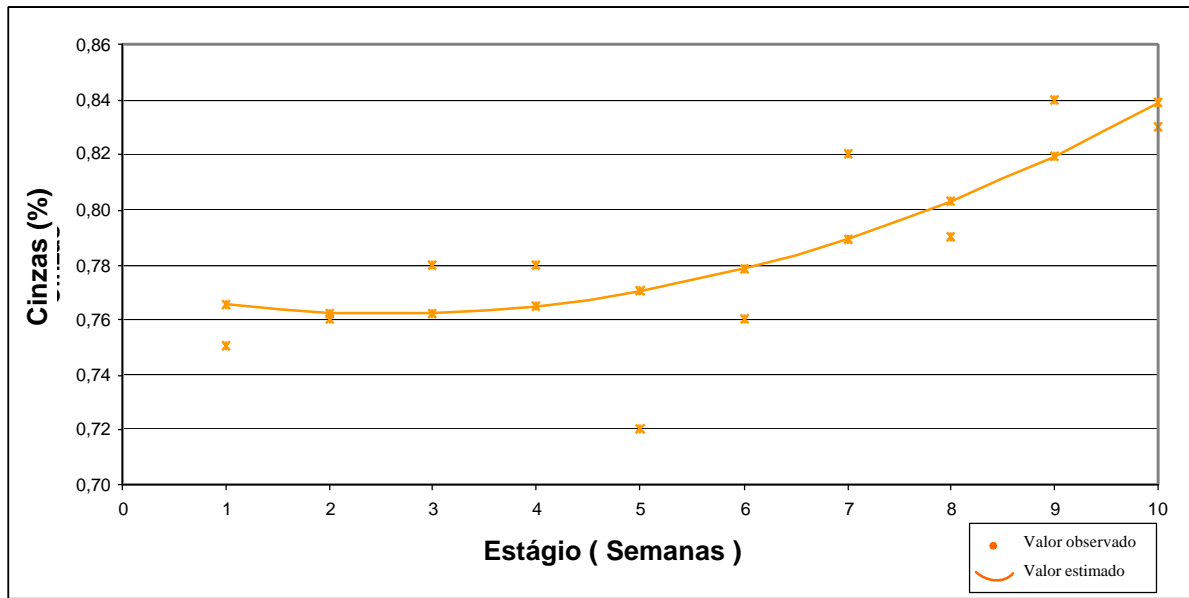


FIGURA 5. Equação de regressão das cinzas do leite de cabra em função do estágio de lactação.

Equação quadrática: CINZ: $0,7719 - 0,0073 E + 0,0014 E^2$

$R^2 = 59,36\%$

Os valores médios do EST constantes na Tabela 13, com teor mínimo 10,55% no estágio 8 (30^a-33^a semana de lactação), foram superiores ao verificado por SAWAYA (1984), obtendo 9,80% para o valor mínimo desta característica, porém, foram inferiores aos de ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980), GONC (1982), MALTZ & SHKOLINIK (1984), CASTAGNETTI et al. (1984), PAL et al. (1996) e PRATA et al. (1998), ou seja: 11,33%, 10,9%, 11,33%, 11,05%, 12,39% e 10,60%, respectivamente. Por outro lado, a variação máxima 12,42% no estágio 10 (38^a-43^a semana de lactação) foi superior aos determinados por CASTAGNETTI et al. (1984), que foi de 11,79% e inferior aos de ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980), GONC (1982), SAWAYA (1984), MALTZ & SHKOLINIK (1984), NADER FILHO et al. (1990), PAL et al. (1996) e PRATA et al. (1998), que foram de: 14,80%, 13,39%, 13,00%, 13,50%, 13,08%, 13,17% e 15,30%, respectivamente.

TABELA 13. Médias da característica físico-química extrato seco total (EST %) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

Estágio de lactação (semanas)										
Característica analisada	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14-17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
EST (%)	11,44	11,07	10,68	10,86	11,31	11,07	10,75	10,55	11,19	12,42

Na Tabela 2, estudando a variável EST segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, apesar da não significância ($p>0,05$) para a ordem de parição e a interação estágio x ordem, verifica-se na Tabela 14 maior média em cabras de 1ª ordem de lactação (2ª parição) no estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação), ou seja, houve decréscimo até o estágio 3 (10ª-13ª semana de lactação) e estágio 8 (30ª-33ª semana de lactação) e aumentou durante o restante da lactação. Uma variação similar de conteúdo de EST durante a lactação foi observado por MAHIEU et al. (1977) e BOROS (1986). É importante considerar que a composição do leite de cabra depende de fatores como manejo, raça, período da ordenha, nutrição, diferenças individuais do animal, estágio de lactação (BRENDHAUG & ABRAHAMSEN, 1986; GUIMARÃES et al., 1989; D’ALESSANDRO et al., 1991), clima, localidade, estação do ano (GNAN et al., 1985; MERIN et al., 1988). Na Figura 6, representada pela equação de regressão, o conteúdo de sólidos totais do leite no estágio 1 (2ª-5ª semana de lactação) e estágio 2 (6ª-9ª semana de lactação) permaneceu dentro dos padrões vigentes, porém decresceu a um mínimo no estágio 8 (30ª-33ª semana de lactação), representando 10,55%, atingindo o pico no estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação), cujo valor foi 12,42%, perfazendo a média, para EST, de 11,06%. Comparativamente, os resultados obtidos por VOUTSINAS et al. (1990), embora com animais da raça Alpina, são interessantes, pois decorrem de observações sistematizadas e número razoável de amostras, relatando a média para EST de 11,76%, com variação 10,86%-13,47% durante o estágio de lactação, com duração de 42 semanas, estando muito próximo dos valores deste experimento. Uma variação similar de modelo no conteúdo de sólidos totais durante a lactação foi observado por MAHIEU et al. (1977) e BOROS (1986). A média do conteúdo de sólidos totais encontrada estava muito próxima ao valor relatado por DEVENDRA (1972) e MIDDLETON & FITZGERALD (1981). Os valores relatados por outros autores são mais baixos (SAWAYA et al., 1984; MERIN et al., 1988) ou mais altos (QURESHI et al., 1981; VEINOGLU et al., 1982; GNAN et al., 1985) e PAL et al. (1996) que observaram valor médio para EST 12,72%. Embora houvesse um leve aumento na concentração de EST para o final da lactação, não foi

TABELA 14. Médias de extrato seco total (EST %) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	11,39	10,97	10,54	11,12	12,02	11,45	11,14	10,31	12,06	12,93	11,22
2 (3 ^a)	11,60	11,28	10,79	10,86	10,91	11,07	10,48	10,48	10,22	11,90	11,09
3 (4 ^a)	11,00	10,47	10,53	10,53	11,80	10,60	10,72	11,23	11,71	—	10,78
Média do estágio	11,44	11,07	10,68	10,86	11,31	11,07	10,75	10,55	11,19	12,42	11,07

significativo. Isto não foi similar aos achados de KALA e PRAKASH (1990), que observaram um aumento linear no conteúdo de EST com o avanço do estágio de lactação. Na região do Curimataú Paraibano, BRITO et al. (2000) trabalhando com leite de cabra da raça Murciana Granadina, objetivando analisar o efeito do estágio de lactação nos parâmetros físicos, obtiveram resultado médio para EST de 13,3%.

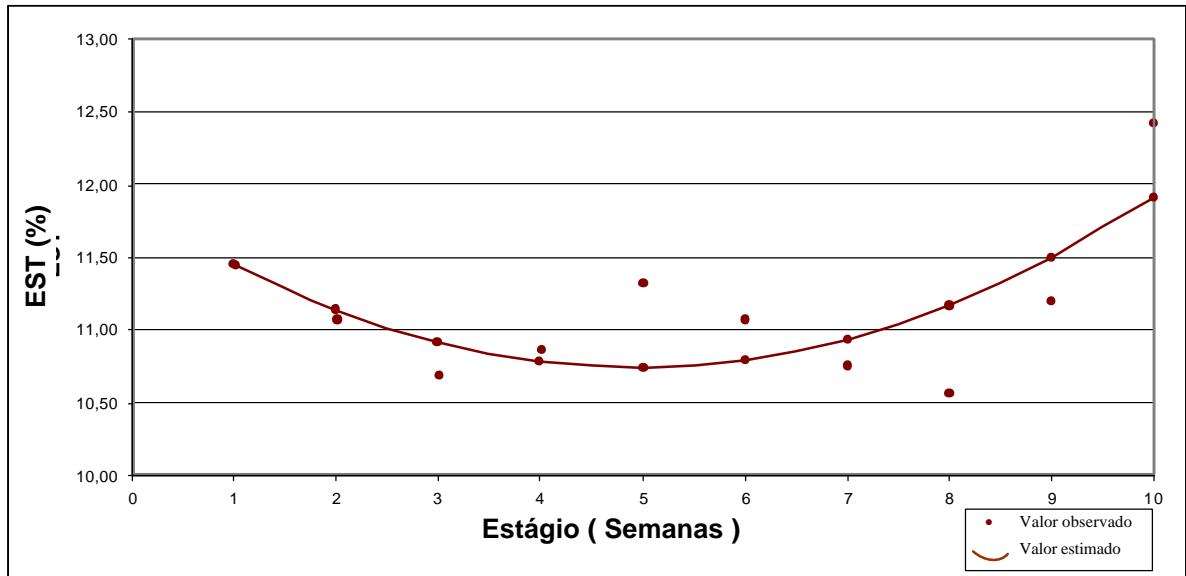


FIGURA 6. Equação de regressão do extrato seco total (EST) do leite de cabra em função do estágio de lactação.

Equação quadrática: $EST: 11,8671 - 0,4531 E + 0,0458 E^2$

$R^2 = 51,82\%$

Os valores médios do ESD inseridos na Tabela 15, mostram que o intervalo de variação situou-se entre 8,11% no estágio 3 (10^a-13^a semana de lactação) e 8,93% no estágio 10 (38^a-43^a semana de lactação). ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980), GONC (1982), SAWAYA (1984), PAL et al. (1996) e PRATA et al. (1998) verificaram a ocorrência de intervalos de variação que se situaram entre 8,23% e 8,60%, 7,88% e 9,10%, 7,52% e 8,76%, 8,26% e 8,78% e 8,21% e 10,06%, respectivamente.

TABELA 15. Médias da característica físico-química extrato seco desengordurado (ESD %) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

Estágio de lactação (semanas)										
Característica analisada	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14-17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
ESD (%)	8,55	8,35	8,11	8,22	8,27	8,40	8,23	8,23	8,39	8,93

Na Tabela 2, estudando o teor de ESD segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, apesar da não significância ($p > 0,05$) para a ordem de parição e a interação estágio x ordem, verifica-se na Tabela 16, maior média em cabras de 2ª ordem de lactação (3ª parição) no estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação). O conteúdo de ESD aumentou por toda a lactação. Uma variação similar de modelo de conteúdo de ESD durante a lactação foi observada por MAHIEU et al. (1977) e BOROS (1986). É importante considerar que a composição do leite de cabra depende de fatores como manejo, raça, período da ordenha, nutrição, diferenças individuais do animal, estágio de lactação (BRENDHAUG & ABRAHAMSEN, 1986; GUIMARÃES et al., 1989; D'ALESSANDRO et al., 1991), clima, localidade, estação do ano (GNAN et al., 1985; MERIN et al., 1988). Na Figura 7, representada pela equação de regressão, foram observados valores decrescentes até o estágio 3 (10ª-13ª semana de lactação), correspondendo à variação mínima 8,11%. A partir do estágio 4 (14ª-17ª semana de lactação) houve um crescimento constante até o estágio 6 (22ª-25ª semana de lactação), apresentando uma ligeira queda nos estágios 7 (26ª-29ª semana de lactação) e 8 (30ª-33ª semana de lactação), retomando elevação a partir deste até o término da lactação, correspondente ao estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação), cuja variação máxima foi 8,93%. Estes resultados revelam que o produtor que destinar o leite ordenhado no final da lactação, à industrialização, terá lucros maiores no que se refere à fabricação de produtos derivados, como queijos, por exemplo. Vários autores divulgaram resultados semelhantes destacando os dados obtidos por VOUTSINAS et al. (1990), que observaram valor médio 8,32% (7,6-9,0%) para ESD. Os resultados de MIDDLETON & FITZ-GERALD (1981), refletidos pela situação de rebanhos Australianos para a raça Saanen são inferiores, apresentando média 8,22% (7,9-9,1%) para ESD, porém os resultados observados por PAL et al. (1996) são superiores, com média 8,40% (8,26-8,78%).

TABELA 16. Médias de extrato seco desengordurado (ESD%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	8,39	8,31	8,03	8,27	8,48	8,53	8,24	8,17	8,55	8,92	8,32
2 (3 ^a)	8,65	8,42	8,19	8,25	8,17	8,33	8,13	8,12	8,18	8,94	8,36
3 (4 ^a)	8,40	8,15	7,95	8,06	8,34	8,45	8,32	8,63	8,71	—	8,21
Média do estágio	8,55	8,35	8,11	8,22	8,27	8,40	8,23	8,23	8,39	8,93	8,32

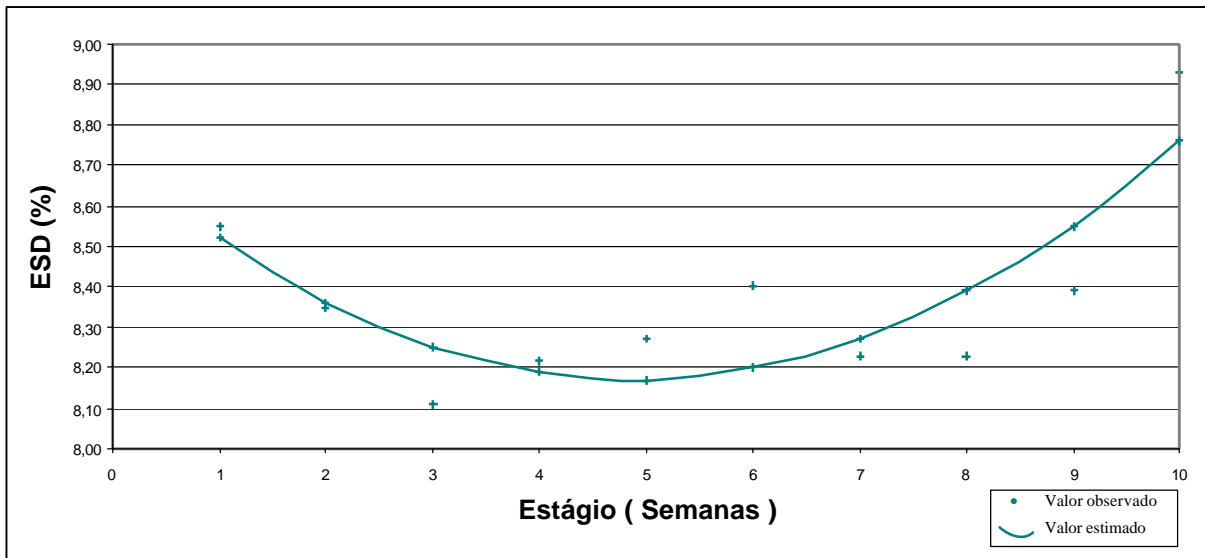


FIGURA 7. Equação de regressão do extrato seco desengordurado (ESD) do leite de cabra em função do estágio de lactação.

Equação quadrática: $ESD: 8,7211 - 0,2225 E + 0,0227 E^2$
 $R^2 = 68,50\%$

Os valores médios do nitrogênio total, constantes na Tabela 17, evidenciaram que o intervalo de variação situou-se entre 0,43% no estágio 5 (18^a-21^a semana de lactação) e 0,58% no estágio 10 (38^a-43^a semana de lactação) apresentando-se superior ao encontrado por PRATA et al. (1998), que identificaram uma variação de 0,22% a 0,38%, com 75% dos valores de até 0,32%, e média de 0,30%.

TABELA 17. Médias da característica físico-química nitrogênio total (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

	Estágio de lactação (semanas)									
Característica analisada	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14-17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
Nitrogênio Total (%)	0,49	0,46	0,45	0,45	0,43	0,48	0,51	0,50	0,53	0,58

Na Tabela 2, estudando a variável nitrogênio total segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, houve significância ($p < 0,01$) para o estágio de lactação e ($p < 0,05$) para ordem de parição, porém não houve significância ($p > 0,05$) para interação estágio x ordem. Verifica-se na Tabela 18 pelo Teste de Tukey 5%, maior média em cabras de 1^a e 2^a ordem de

lactação (2ª e 3ª parição) no estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação), ou seja, o conteúdo de nitrogênio total decresceu a um mínimo no estágio 5 (18ª-21ª semana de lactação) e aumentou progressivamente até o final da lactação. Uma tendência similar foi observada por PRATA et al. (1998), trabalhando com rebanho de cabras Saanen, estimaram valores globais determinados: 90,83% do nitrogênio total corresponde à proteína verdadeira (TP- true protein) e 9,17% à fração nitrogenada não proteica (NNP). Do mesmo modo, da proteína verdadeira, 81,82% correspondem à fração caseínas, importante na obtenção de derivados lácteos, e 18,18% correspondem às demais proteínas remanescentes no soro após a precipitação das caseínas. Os resultados para nitrogênio total apresentam comparação interessante com os obtidos por GRAPPIN et al. (1981) em 382 amostras. Aqui observaram-se teores ligeiramente maiores de nitrogênio total (0,47% contra 0,27%), embora os autores tenham obtido separadamente o teor de uréia de 0,038%. Em relação à proteína total (nitrogênio total), esses autores citam as relações: proteína verdadeira, correspondendo a 91,30%, contra 90,83% para a observada por PRATA et al. (1998); caseínas correspondendo a 75,6, contra 74,31% (PRATA et al.,1998), 20,4% para as proteínas do soro contra 16,51%, e 8,7% para a fração nitrogenada não proteica contra 9,17% verificados por PRATA et al. (1998). Na Figura 8, representada pela equação de regressão, observa-se que o conteúdo de nitrogênio total do leite aumentou progressivamente com o avanço da lactação, com variação mínima de 0,43% no estágio 5 (18ª-21ª semana de lactação) e máxima de 0,58% no estágio 10 (38ª-43ª semana de lactação). Uma tendência similar foi observada por MBA et al. (1975), MAHIEU et al. (1977), ANIFANTAKIS & KANDARAKIS (1980), BRENDEHAUG & ABRAHAMSEN (1986), descobrindo que a concentração do nitrogênio total declinava durante os primeiros quatro meses de lactação e posteriormente aumentava até o final da lactação.

TABELA 18. Médias de nitrogênio total (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição com os resultados do teste de Tukey.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	0,48	0,45	0,42	0,45	0,47	0,49	0,53	0,54	0,50	0,55	0,47 a b
2 (3 ^a)	0,51	0,47	0,46	0,46	0,41	0,47	0,49	0,46	0,53	0,61	0,48 a
3 (4 ^a)	0,45	0,42	0,43	0,43	0,44	0,49	0,52	0,51	0,63	—	0,45 b
Média do estágio	0,49	0,46	0,45	0,45	0,43	0,48	0,51	0,50	0,53	0,58	0,48

* Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

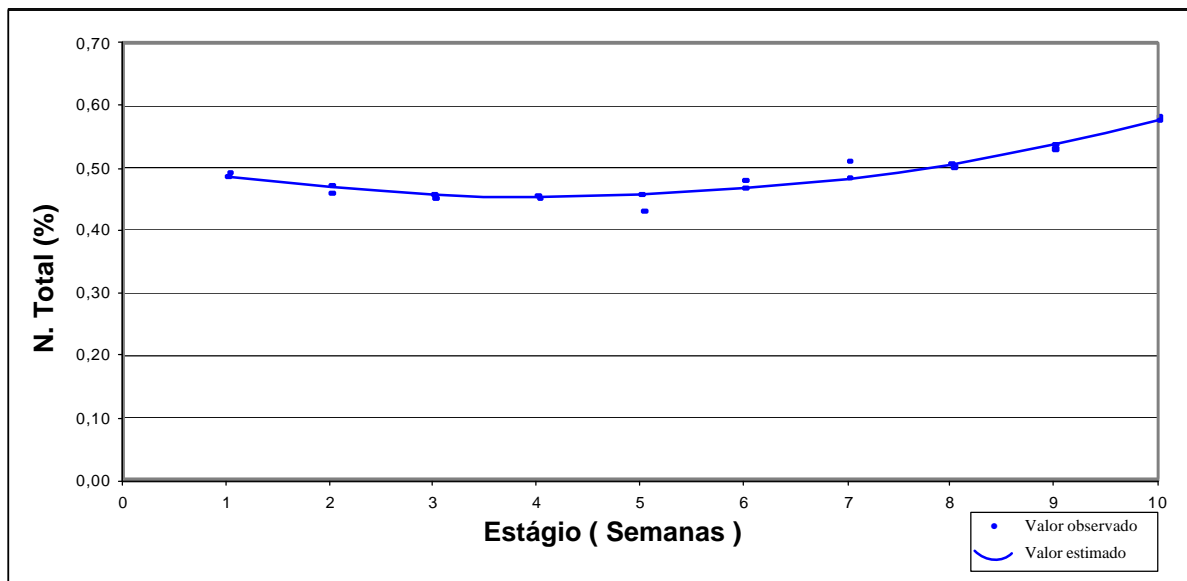


FIGURA 8. Equação de regressão do nitrogênio total do leite de cabra em função do estágio de lactação.

Equação quadrática: $NIT: 0,5122 - 0,0287 E + 0,0035 E^2$

$R^2 = 88,83\%$

Finalmente, os valores médios da proteína bruta constantes na Tabela 19, evidenciam que o intervalo de variação situou-se entre 2,76% no estágio 5 (18^a-21^a semana de lactação) e 3,73% no estágio 10 (38^a-43^a semana de lactação). VOUTSINAS et al. (1990) e PRATA et al. (1998) verificaram a ocorrência de intervalos de variação que se situaram entre 2,79% a 4,25% e 2,45% a 4,35%, respectivamente.

TABELA 19. Médias da característica físico-química proteína bruta (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação.

	Estágio de lactação (semanas)									
Característica analisada	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10–13)	4 (14-17)	5 (18–21)	6 (22–25)	7 (26–29)	8 (30–33)	9 (34–37)	10 (38–43)
Proteína Bruta (%)	3,16	2,96	2,88	2,91	2,76	3,06	3,29	3,22	3,38	3,73

Na Tabela 2, para a proteína bruta segundo o estágio de lactação e a ordem de parição, houve significância ($p < 0,01$) para o estágio de lactação e ($p < 0,05$) para ordem de parição, porém não houve significância ($p > 0,05$) para interação estágio x ordem. Observa-se na Tabela 20 pelo Teste de Tukey 5%, maior média em cabras de 2^a ordem de lactação (3^a parição) no

estágio 10 (38^a-43^a semana de lactação), ou seja, o conteúdo de proteína aumentou progressivamente com o avanço da lactação. Uma tendência similar foi observada por MBA et al. (1975), e MAHIEU et al. (1977). Outros trabalhos relataram que a concentração de proteína diminuiu durante os primeiros quatro meses da lactação e então aumentaram até o final da lactação (ANIFANTAKIS & KANDARAKIS, 1980; BRENDENHAUG & ABRAHAMSEN, 1986). Na Figura 9, representada pela equação de regressão, o conteúdo de proteína do leite aumentou progressivamente com o avanço da lactação, apresentando valor médio 3,01% (2,76-3,73%), próximo aos dados apresentados por MBA et al. (1975), na Nigéria, com 3,04% para cabras Saanen, e resultados de MIDDLETON & FITZ-GERALD (1981), com rebanhos Australianos, para a mesma raça, com teor médio para proteína 3,16% (2,95-3,55%), porém inferior aos relatados por VOUTSINAS et al. (1990), cuja média para proteína encontrada foi 3,35% (2,79-4,25%) para cabras Alpinas; BENEDET & CARVALHO (1996), que identificaram, média 3,28% (3,10-3,55%) para as cabras da região do estado de Santa Catarina; PRATA et al. (1998), com uma média de 3,27% (2,45-4,35%) para as cabras Saanen, e BRITO et al. (2000), relatando valor médio 3,07% (3,06-3,08%) para as cabras Murciana Granadina durante o estágio de lactação.

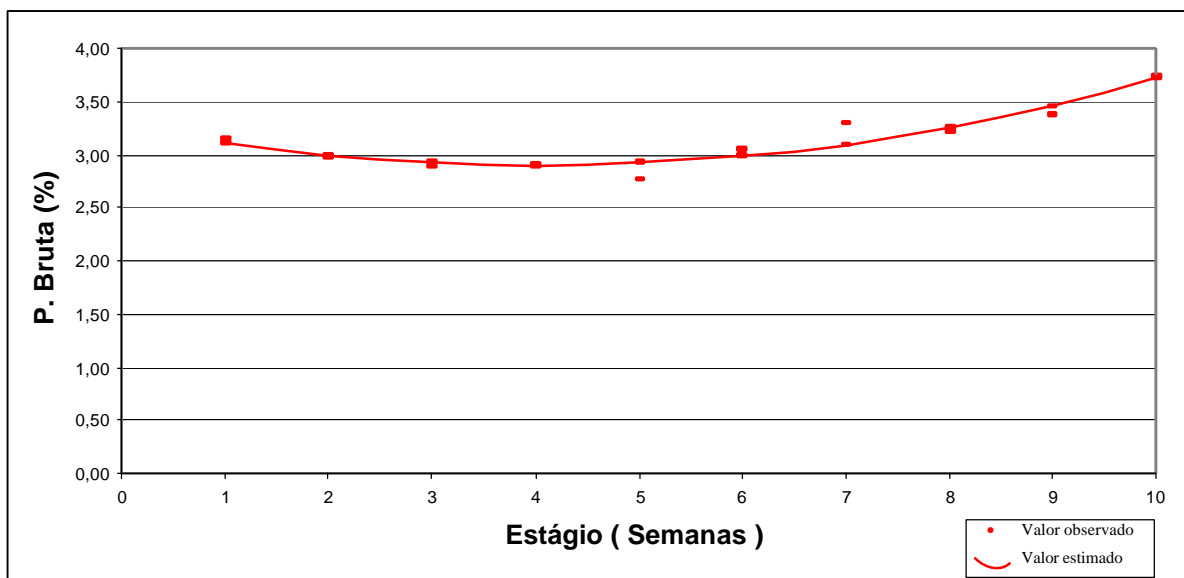


FIGURA 9. Equação de regressão da proteína bruta do leite de cabra em função do estágio de lactação.

$$\text{Equação quadrática: PROT: } 3,2651 - 0,1831 E + 0,0228 E^2$$

$$R^2 = 88,84\%$$

TABELA 20. Médias de proteína bruta (%) do leite de cabra segundo o estágio de lactação e a ordem de parição com os resultados do teste de Tukey.

Ordem (Parição)	Estágio de lactação (semanas)										Média da ordem
	1 (2 – 5)	2 (6 – 9)	3 (10 – 13)	4 (14 – 17)	5 (18 – 21)	6 (22 – 25)	7 (26 – 29)	8 (30 – 33)	9 (34 – 37)	10 (38 – 43)	
1 (2 ^a)	3,11	2,91	2,69	2,91	3,01	3,14	3,42	3,48	3,23	3,56	3,02 a b
2 (3 ^a)	3,26	3,05	2,97	2,94	2,65	2,99	3,17	2,99	3,39	3,91	3,05 a
3 (4 ^a)	2,88	2,70	2,80	2,80	2,84	3,14	3,32	3,30	4,03	—	2,88 b
Média do estágio	3,16	2,96	2,88	2,91	2,76	3,06	3,29	3,22	3,38	3,73	3,01

* Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento, concluiu-se que o fator estágio de lactação foi estatisticamente significativo para as características pH, densidade, cinzas, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), nitrogênio total e proteína bruta.

O fator ordem de parição foi estatisticamente significativo sobre as características cinzas, nitrogênio total e proteína bruta.

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram chegar aos seguintes valores médios para a composição geral: 3,01% para proteína total (PB), 2,74% para teor de gordura, 0,78% para cinzas; para o perfil nitrogenado distribuindo-se em: 3,01% para proteína bruta (PB), 0,48% para fração nitrogenada não-proteica (NNP); para as características: 1.030,07 g/l para a densidade a 15°C, 6,62 para pH a 25°C, 16,69°D para acidez titulável, 11,07% para extrato seco total (EST) calculado e 8,32% para extrato seco desengordurado (ESD), também calculado.

Com base nos resultados das análises físico-químicas do leite, concluiu-se que, do ponto de vista da Inspeção, o perfil do leite de cabra em relação ao experimento está de acordo com o Decreto n.º 9525 de 15/12/1986 para leite de cabra, apresentando-se apto para o consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINOSOYINU, A.O.; MBA, A.V.; OLUBAJO, F.O. Studies on milk yield and composition on the West African Dwarf goat in Nigeria. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.44, n.1, p.57-62, 1977.

AKINOSOYINU, A.O.; TEWE, O.O.; MBA, A.U. Concentration of minor components in milk of West African Dwarf goats as affected by stage of lactation. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.46, p.427-431, 1979.

ANIFANTAKIS, E.M.; KANDARAKIS, J.G. Contribution to the study of the composition of goats milk. **Milchwissenschaft**, Muchen, v.35, p. 617-619, 1980.

ASSENAT, L. Ewe's milk composition and properties. **In: Laits et produits Laitiers**. Vache. Brebis. Chérre. 1. Les Laits. De la Mamelle à la Laiterie p. 281-319 (Ed. F. M. Luquet). Paris: Technique et Documentation-Lavousier, 1985.

Association of Official Analytical Chemists- A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington: s.n., 1995. p.109

BENEDET, H.D.; CARVALHO, M.W. Caracterização do leite de cabra no estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.16, n.2, p. 116-119, 1996.

BONASSI, I. A. ; MARTINS, D. & ROÇA, R. de O. Composição química e Propriedades Físico-Químicas do Leite de Cabra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.17, n.1, p.57-63, 1997.

BOROS, V. Influence of the lactation period on variation on the levels of certain components of bulked goats milk. **International Dairy Federation Annual Bull.**, v. 202, p.81837, 1986.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes**. II- Métodos físicos e químicos. Brasília: s.n, 1981.

BRASIL, Leis e Decretos, Dec. n.º 9.525 de 15/12/86. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, de 1986. 18/12/86. Ano 12 n.º 239, Pt. I. Dispõe sobre a produção e o beneficiamento artesanais do leite de cabra no Estado do Rio de Janeiro.

BRENDEHAUG, J.; ABRAHAMSEN, R. K. Trace elements in bulk collected goat milk. **Milchwissenschaft**, Muchen, v. 42, n.5, p. 289-290, 1986.

BRITO, C. O.; QUEIROGA, R. C. R. E.; TRIGUEIRO, I. N. S. Influência das fases de lactação nos parâmetros físicos do leite de cabra Murciana Granadina, no Curimataú Paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17, 2000, Fortaleza –CE. **Anais...** Fortaleza: p.5164-5165.

BUENO, N.S.; GADINI, C.M.; LARA, M. A. C. Produção e composição do leite de cabras da raça Anglo-nubiana. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 28, 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: 1991.

CALAMARI, L.; MAIANTI, M. G.; CAPPÀ, V.; VECCHIOTTI, G.G. Profilo metabolico di capre Saanen durante la lattazione. In: **Annali della Facolta di Agraria**, Pisa, v.2, p.151-163, 1990.

CASTAGNETTI, G. B.; CHIAVARI, C.; LOGI, G. Studies on chemical and physical characteristics and dairy aptitude of milk of goat breeds with high productive potentialy. **Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia**, Parma, v.35, p.109-132, 1984.

CHANG, J.I.; KIM, Y.K. Physico-chemical properties of Saanen goat's milk. **Journal Animal Science**, Korean, v.20, p.207-212, 1978.

D'ALESSANDRO, W.T. et al. Teor de proteína do leite de cabras Parda Alpina e Anglo-nubiana. REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 28, 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 1991.

DAMÁSIO, M. H.; MORAES, M. C.; OLIVEIRA, J. S. Caracterização físico-química do leite de cabra comparada com o leite de vaca. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.7, n.1, p.63-71, 1987.

DANKÓW, R.; WÓJTOWSKI, J.; WOJCIECHOWSKI, J.; MATYLLA, P.; MALINOWSKI, E. Somatic cell and physico-chemical traits of milk of Polish white improved goat. **In: RUBINO, R (Ed.)**. Somatic cells and milk of small ruminants: Proceedings of the Symposium on Somatic cells and milk of small ruminants, Bella, Italy, p.25-27, september 1993, (EAAP publication, N° 77). Wageningen: Wageningen Pers, p.295-300, 1996.

DEVENDRA, C. The composition of milk of Alpine and Anglo-Nubian goats imported into Trinidad. **Journal Dairy Research**, Cambridge, v.39, p.381-385, 1972.

DEVENDRA, C. Milk production from dairy goats. Min. Agric. Rural Development. **Bull**, Malásia, v.15, p.140, 1975.

DEVENDRA, C. Milk production in goats compared to buffalo and cattle in humid tropics. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 63, n.10, p.1755-1767, 1980.

EL-ALAMY, H. A.; MOHAMED, A. A. The chemical composition and properties of goat's milk. II. Iron, copper, zinc. And manganese contents, and some physical properties. **Egyptian Journal of Dairy Science**, v.6, p.239-245, 1978.

ESPIE, W. E.; MULLAN, W. A. Microbiological aspects of goat milk in Northern Ireland. **Milchwissenschaft**, Muchen, v.45, n.6, p.361-362, 1990.

FAO. Food and Agricultural Organization. **Production yearbook**. Rome: FAO, 1994. v. 48, p.350.

FONSECA, C.H. Crioscopia do leite - uma revisão bibliográfica. **Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.41, n.248, p.3-25, 1986.

FRENCH, M.H. **Observaciones sobre las cabras**. Rome: FAO, 1970. p.234 (FAO, 80).

FURTADO, M. M.; WOLFSCHOON-POMBO, A. F. Leite de cabras: composição e industrialização. **Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.12, n.98, p.15-17, 1978.

FURTADO, M. M. **Fabricação do queijo de leite de cabra**. São Paulo: Nobel, 1980.

GANGULI, N. C. Chemical and microbiological composition of ewe's and goat's milk and influence on the processing of these milks. **IDF Seminar on milks other than cow's milk**. Madrid (Spain) p. 27-30, april, 1971.

GIGANTE, M. L.; ROIG, S. M. Características físico-químicas do leite de cabra da região de São José do Rio Preto - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 14, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBCTA, 1994. p.40.

GNAN, S. O.; ERABTI, H. A. The composition of Libyan goat's milk. **The Australian Journal of Dairy Technology**, Vitoria, v. 40, n. 4, p. 163 - 165, 1985.

GONC, S. Studies on the quality and technological properties from improved German breed, Maltese and cross breed F, and G, in the aegean sea region and the effect of genotypes and other factors on milk properties. **In: INTERNATIONAL DAIRY CONGRESS**, Moscow, 21, v.1, Book 2, p.624, 1982.

GUIMARÃES, M. P. S. L. Características físico-químicas e microbiológicas do leite caprino: uso do CMT. **Agropecuária Alternativa**, Belo Horizonte, v.4, n.24, p.17, 1990.

GUIMARÃES, M. P. S. L.; CLEMENTE, W. T.; SANTOS, E. C. et al. Caracterização de alguns componentes celulares e físico-químicos do leite para o diagnóstico da mastite caprina. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.41, n.2, p.129-142, 1989.

GRAPPIN, R.; JEUNET, R.; PILLET, R.; TOQUIN, A. A study of goat's milk. 1. Contents of fat, protein and nitrogenous fractions. **Dairy Science Abstracts**, Farnham Royal, v.43, p. 755, 1981.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físico-químicos para análises de alimentos**. 3. ed. São Paulo: 1985. v.1, 533 p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Survey on the production and utilization of goat's milk. **Doc.Nº 158**: p. 4-34,1983.

ISLABÃO, N. **Alimentação de gado leiteiro**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra, 1984. p. 69-73.

JAOUEN, J. L. Le. Characteristics and composition of goat's milk from zootechnical point of view and as regards its utilization. **II Seminário Nacional de Ovinos e Caprinos**, 30 Nov. – 2 Dic. Maracaibo, Venezuela, 1972.

JAOUEN, J. C. Le. La fabrication de fromage de chevre fermier. 2. ed. Paris: **Société de Presse et d'édition Ovine et Caprine**, 1977.

JAOUEN, J. C. Le. La leche de cabra. Parte III. In: **Leche y Productos Lácteos. Vaca. Cabra. Oveja**. V.1 Ed. Acríbia. Zaragoza (Espanã). p. 343-380, 1991.

JAUBERT, G.; GAY-JACQUIN, M. F.; PERRIN, G. Numérations cellulaires et caractéristiques biochimiques et technologiques du lait de chevre. In: **RUBINO, R.(Ed.)**. Somatic cells and milk of small ruminants: Proceedings of the Symposium on Somatic cells and milk of small ruminants, Bella, Italy, p. 25-27 September 1993, (EAAP publication, Nº 77). Wageningen: Wageningen Pers, p. 263-268, 1996.

JENNESS, R. Composition and characteristics of goat milk: Review 1968-1979. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 63, p. 1605-1630, 1980.

JENNESS, R.; SLOAN, R. E. The composition of milks of various species. A review. **Dairy Science Abstracts**, Farnham Royal, v.32, p.599-612, 1970.

JOUBERT, D.M. Goats in the animal agriculture of Southern Africa. **Dairy Science Abstracts**, Farnham Royal, v.36, p.339, 1973.

JUÁREZ, M.; RAMOS, M. Características físico-químicas de leche de cabra comparadas com las de vaca. **Revista Espanhola de Lecheria**, v.10, p.5-21, 1986.

KALA, S. N.; PRAKASH, B. Genetic and phenotypic parameters of milk yield and milk composition in two Indian goat breeds. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.3, p.475-484, 1990.

KARIN, J.; LOFTI, A. Studies on the milk composition of crossbreed Saanen goats, **Journal Veterinary Faculty University Teheran**, Iran, v.42, n.1, p. 5-13, 1987.

KOMPAN, D.; DROBNIC, M.; KOMPREJ, A.; BIRTIC, D. Rezultati mlecnost koz in ovc v letu 1998. **Drobnica**, v.4, p. 10-12, 1999.

KOMPREJ, A.; CIVIDINI, A.; DROBNIC, M.; KOMPAN, D. Mlecnost koz v kontroliranih tropih v Sloveniji v letu 1999. **Univerza v Ljubljani**, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, 2000.

MAHIEU, H.; LE JAOUEN, J. C.; LUQUET, F. M.; MOUILLET, L. Comparative study of the composition and contamination of milk from cows, ewes and goats. 11. Bulk milk in 1974. **Lait**, v.57, p. 561-571, 1977.

MALTZ, E.; SHKOLINIK, A. Milk composition and yield of the black Bedouin goat during dehydration and rehydration. **Journal Dairy Research**, London, v. 51, p. 23-27, 1984.

MAREE, H. O . Goat milk and its use as a hypoallergenic infant. **Dairy Goat Journal**, Upper Darby, v.56, n.5, p. 62-72, 1978.

MELLO, A .; ROGICK, F. A . Estudo físico-químico e bacteriológico do leite de cabra em São Paulo. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.3, n.2, p. 27, 1989.

MENDES, E.S. **Características físicas e químicas do leite de cabra, sob os efeitos dos tratamentos térmicos e das estações do ano em duas regiões do estado de Pernambuco**. Piracicaba, 1993. 86 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

MENDES, E. S.; CARVALHO, M. L.; COSTA, V. E. Características físicas e químicas do leite de cabra do agreste pernambucano após o seu descongelamento. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.43, n.260, p. 31-34, nov./dez.,1988.

MENDES, E. S.; LIMA, E. C.; SANTOS NETO, T. M.; SENA, M. J. Características físicas, químicas e microbiológicas do leite de cabra pasteurizado comercializado no município do Recife. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, Juiz de Fora - MG. **Anais...**, p. 283-285, julho, Juiz de Fora - MG, 1995.

MBA, A.U.; BOYO, B. S.; OYENUGA, V. A. Studies on the milk composition of West African Dwarf, Red Sokoto and Saanen goats at different stages of lactation. **Journal Dairy Research**, Cambridge, v.42, p. 217-226, 1975.

MERIN, U.; ROSENTHAL, I.; MALTZ, E. The composition of goat milk as affected by nutritional parameters. **Milchwissenschaft**, Muchen, v.43, p. 363 – 365, 1988.

MIDDLETON, G.; FITZ-GERALD, C. H. Chemical analysis of goat's milk produced in South-East Queensland. **Australian Journal of Dairy technology**, Highett, v.36, p. 115-117, 1981.

MIKLIC-ANDERLIC, A .; ROGELJ, I. The changes of microbiological and chemical composition of goat's milk during second lactation. **Mljekarstvo**, v.50, n.2, p. 91-98, 2000.

NADER FILHO, A.; TRAMONTE, E. B.; AMARAL, L. A.; ROSSI JÚNIOR, O. D. Variação das características físico-químicas do leite de cabra durante os diferentes meses do período de lactação. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.6, n.2, p. 159-165, 1990.

PAL,U. K.; SAXENA, V. K.; AGNIHOTRI, M. K.; ROY, R. Effect of season, parity and stage of lactation on the composition of Jamunapari goat's milk. **Journal Animal Science**, Champaign, v.11, p. 245-248, 1996.

PARK, Y.W. Interralationships between somatic cell counts, electrical conductivity, bacteria counts, percent fat and protein in goat milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.5, p. 367-375, 1991.

PARKASH, S.; JENNESS, R. The composition and characteristics of goat's milk: a review. **Dairy Science Abstracts**, Farnham Royal, v.30, n.2, p. 67-87, 1968.

PASQUINI, M.; BALLOU, L. U.; BREMEL, R. D.; GREPPI, G. F. Detection of proteolytic degradation of milk proteins and relationship with different levels of SCC in Italian Goats. **In: RUBINO, R (Ed.)**. Somatic cells and milk of small ruminants: Proceedings of the Symposium on Somatic cells and milk of small ruminants, Bella, Italy, p. 25-27 September 1993, (EAAP publication, N° 77). Wageningen: Wageningen Pers, p. 275-281, 1996.

PIZZILLO, M.; COGLIANDRO, E.; RUBINO, R.; FEDELE, V. Relationship between somatic cells and milk quality in different goat production systems. **In: RUBINO, R (Ed.)**. Somatic cells and milk of small ruminants: Proceedings of the Symposium on Somatic cells and milk of small ruminants, Bella, Italy, p. 25-27 September 1993, (EAAP publication, N° 77). Wageningen: Wageningen Pers, p. 269-273, 1996.

POMBO, W. A. F.; FURTADO, M. M. Fabricação do queijo tipo Chabichou. 1. Algumas características físico-químicas do leite de cabra da Zona da Mata mineira. **Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.33, n.200, p.3-11, 1978.

PRASAD, V. S. S.; SINHA, N. K.; BHATTACHARYYA, N. K. **Annual Report 1989-90**. Central Institute for Research on Goats, Makhdoom, India, 1990.

PRATA, L. F.; RIBEIRO, A. C.; REZENDE, K. T.; CARVALHO, M. R. B.; RIBEIRO, S. D. A.; COSTA, R. G. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen), região sudeste, Brasil. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.18, n.4, p. 428-432, 1998.

PRIMATESTA, G. "Goat's milk: and interesting production experiment in Monferrato". **Mondo del Latte**, Milano, v.33, p. 714-720, 1979.

PUSINO, A.; VODRET, A. Composition of goat's milk produced in Sardinia. **Dairy Science Abstracts**, Farnham Royal, v.41, p. 524, 1975.

QUEIROGA, R. C. R. E.; BRITO, C. O.; FERREIRA, M. C. C. Constituintes físicos e químicos do leite de cabra no estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17, 2000, Fortaleza. **Anais...Fortaleza: SBCTA**, 2000.

QURESHI, H. A.; DESILPANDE, K. S.; BONDE, H. S. Studies on chemical composition of goat milk. **Indian Veterinary Journal**, Madras, v.58, p. 212-214, 1981.

RAMOS, M.M.M.; JUÁREZ, M. The composition of ewe's and goat's milk. Bulletin Federation Internationale de laiterie. **Internacional Dairy Federation**. Document 140, 1981.

ROGELJ, I. Lastnosti in sestava ovcjega in kozjega mleka. **Drobnica**, 2, p. 3-5, 1996.

ROGELJ, I.; PERKO, B.; KOVAC, M. Coagulation properties of goat milk in the first three months of lactation. In: **Flamant, J.C., Gabina, D., Espejo Díaz, M. (ed.)**. Basis of the quality of typical Mediterranean animal products: Proceedings of the International Symposium on Basis of the quality of typical Mediterranean animal products, Badajoz and Zafra, Spain, 29 september- 2 October 1996, (EAAP publication, Nº 90). Wageningen: Wageningen Pers, p. 256-261, 1998.

RODRIGUES, P.H.M. Fatores não microbiológicos afetando acidez do leite e outras características. Disponível: <http://www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 25 outubro de 2000.

SAWAYA, W. N.; KHAN, P.; AL-SHALHAT, A. F. Physical and chemical characteristics of ghee and butter from goats and sheep's milk, Barking. **Food Chemistry**, Oxford, v. 14, p. 227-232, 1984.

SANTOS, E. C. Considerações analíticas sobre a prova de cloretos no leite. **Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.42, n.253, p.1655-1659, 1987.

SINGH, S. N.; SENGAR, O. P. S. Studies on the combining ability of desirable characters of important goat breeds. **Final Technical Report PL-480**, RBS College, Bichpuri, India, 1990.

SCHIMIDT-HEBBEL, H. Alimentos proteicos: queso. In: **Química y tecnología de los alimentos**. Santiago do Chile: Salesiana, 1956. Cap. 3, p.52-56.

SCHWAB, L. M.; FREITAS, J. S. Características físico-químicas do leite de cabra da região metropolitana de Curitiba - PR. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: FEA, 1995. p.3.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE (SAS)- **Statistical Analysis Systems User's Guide**-4th Edition Cary- SAS Institute v.2, 1992.

STORRY, J. E.; GRANDISSON, A. S.; MILIARD, D. Chemical composition and coagulating properties of renneted milks from different breeds and species of ruminant. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.50, p.215-229, 1983.

TANEZINI, C. A.; D'ALESSANDRO, W. T.; OLIVEIRA, A. B. C.; ROCHA, J. M.; PONTES, I. S.; SOUZA, J. T.; DIAS, J. M. Variação em lactose no leite caprino cru do município de Goiania. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v.15, n.2, p.162-165, 1995.

VEINOGLIOU, B.; BALTA DJIEVA, M.; KALAZOPOULOS, G.; et al. La composition du lait de chèvre de la region de Plovdiv eb Bulgarie et de lonnina en Grèce. **Lait**, Paris, v. 62, p. 155-165, 1982.

VOUTSINAS, L.; PAPPAS, C.; KATSIARI, M. The composition of Alpine goats during lactation in Greece. **Journal Dairy Research**, v. 57, p. 41-51, 1990.

WOLFSCHOON-POMBO, A. F.; FURTADO, M. Relationship between the cryoscopic point, acidity, pH and total solids in goat's milk. **Revista Espanhola Lecheria**, Madrid, v.111, p. 27-30, 1979.

ZENG, S. S.; ESCOBAR, E. N. Effects of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.17, p. 269-274, 1995.

ZENG, S. S., ESCOBAR, E. N. Effects of breeds and milking method on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.19, p. 169-175, 1996.

ZENG, S. S.; ESCOBAR, E. N.; POPHAM, T. Daily variations in somatic cell count, composition and production of Alpine goat milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.26, p. 253-260, 1997.