

## DENSIDADE DO LEITE BOVINO CRU PRODUZIDO EM GOIÁS\*

Arnaldo L. Carvalho \*\*  
Jefone Melo Rocha \*\*  
Carlos A. Tanezini \*\*  
Fernando Melgaço A. Costa \*\*\*  
Itamar dos Santos Pontes \*\*  
Walmirton T. D'Alessandro \*\*  
Miguel Silva P. Junior \*\*\*\*

### RESUMO

O valor médio da densidade do leite cru bovino foi estudado em 1049 amostras coletadas a partir de latões de 50 litros provenientes da região leiteira de Goiânia e obtidas das ordenhas matutinas e vespertinas. Objetivou-se o estabelecimento de valores padrão regionais, úteis devido a sua importância no rendimento industrial e nutricional dos produtos lácteos. Tais valores contribuem ainda para o aperfeiçoamento das medidas de controle de qualidade no que se refere à interpretação legal dos padrões previstos na legislação vigente. Utilizando-se o termolactodensímetro, foram encontrados os seguintes valores: matutino,  $1,032 \pm 0,001 \text{g/ml}$  (1,030-1,034); vespertino,  $1,031 \pm 0,001$  (1,029-1,033); valor médio geral,  $1,032 \pm 0,001 \text{g/ml}$  (1,030-1,034). A maior frequência dos valores da densidade do leite permaneceu entre os limites 1,031g/ml e 1,032g/ml, representando 71,6% do total de amostras. A densidade apresentou valores inferiores no verão, sendo que a raça dos animais também afetou o valor médio da densidade. A análise da variância não revelou diferença estatisticamente significativa quando se estudou o efeito do tempo de lactação e a variação anual.

- 
- \* Recebido para publicação em fevereiro de 1992. Financiado parcialmente pelo CNPq e Banco do Brasil. Entregue para publicação em outubro de 1991.
  - \*\* Docentes do Departamento de Fisiologia e Farmacologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás.
  - \*\*\* Técnico do Laboratório de Apoio Animal do Ministério da Agricultura.
  - \*\*\*\* Estagiário do curso de Ciência Biológicas do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás.

## INTRODUÇÃO

A densidade do leite é uma medida física que relaciona a massa com o volume. Pode variar quando os principais componentes do leite também oscilam. Diminui quando ocorre a adição de água, gordura e com a elevação da temperatura. A densidade aumenta quando ocorre o desnatte ou quando a temperatura diminui (BEHMER, 1985-a). Esta medida é bastante utilizada, principalmente nos laboratórios das plataformas industriais, e também tem importância na prática porque seu intervalo de variação a 15°C é registrado na legislação oficial vigente (1,028-1,033). Esta pesquisa, pioneira na região, visou obter dados que contribuam para o estabelecimento de valores padrão regionais, facilitem o controle de qualidade e confirmem maior eficiência e economia às operações de processamento tecnológico. Foram estudados: a) os valores padrão e os intervalos de variação normais da densidade, nas amostras do leite ordenhado nos períodos matutino e vespertino; b) a distribuição de freqüências das amostras coletadas nos períodos matutino e vespertino, tabuladas de acordo com o município de origem, e a distribuição de freqüência no plano geral; c) a relação entre a densidade e a raça dos animais, o tipo de alimentação, o clima da região e o tempo de lactação; d) a variação anual da densidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos por meio de análise feita a partir de 600 amostras de leite cru bovino autêntico, coletadas em latões (50 litros), no período matutino, e de 449 amostras coletadas no período vespertino, de acordo com o procedimento já adotado e descrito na literatura (D'ALESSANDRO *et al.*, 1989).

A densidade foi determinada utilizando-se o termolactodensímetro a 15°C. O aparelho consiste em uma esfera com o flutuador e uma coluna delgada, onde se encontra uma escala com graduações de 15 a 45°C. Deposita-se o leite lentamente em uma proveta de 250 ml. Mergulha-se então o termolactodensímetro, de modo que flutue livremente à altura do bordo superior, sem ficar colado à parede da proveta. Por fim, procede-se à leitura, na altura do nível do leite (BEHMER, 1985-b).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A Tabela I apresenta os valores médios e os intervalos de variação da densidade no leite que foi ordenhado pela manhã e à tarde. O gado estava submetido ora à alimentação de pasto, ora à de pastejo + suplementação. Encontrou-se um valor médio de 1,032g/ml para 1049 amostras relativas a 52.450 litros. O leite vespertino apresentou valores inferiores ao seu correspondente matutino, com diferença estatisticamente significativa ao nível de P. 01. O valor de 1,032g/ml das amostras

manhã + tarde mais elevado que 1,031 daquelas amostras manhã + tarde com o gado recebendo suplementação, indica que, provavelmente, o suplemento fornecido não foi devidamente balanceado. O intervalo geral obtido para amostras coletadas de latões de 50 litros (1,030 - 1,034) não corresponde àquele registrado na legislação pertinente.

De acordo com os dados apresentados pela Tabela II, observa-se que a densidade é influenciada pela raça dos animais. Não houve diferença significativa entre as raças 3/4HZ e 1/2HZ. No entanto, entre 1/2HZ e Zebu e entre 3/4HZ e Zebu a diferença foi significativa ao nível de P 0.01. O leite proveniente da raça Zebu revelou o valor mais elevado de densidade. Acredita-se que a diferença inexpressiva entre 1/2HZ e 3/4HZ está relacionada com o parentesco genético entre essas raças existentes.

A Tabela III ilustra os valores médios, os intervalos de variação e os valores máximos e mínimos de densidade encontrados para diversos municípios onde as amostras de leite foram coletadas. Somente para o município de Silvânia foi observado um intervalo distante dos demais, além de um valor médio mais elevado.

Tabela I - Valores médios e intervalos da densidade (g/ml) n=50.

Período/alimentação	PASTO	PASTO+SUPLEMENTAÇÃO
<b>MANHÃ</b>		
X	1,032	1,031
DP	,001	,001
IV	1,030 - 1,034	1,029 - 1,033
	1,032	
	,001	
	1,030 - 1,034	
<b>TARDE</b>		
X	1,031	1,031
DP	,001	,001
IV	1,029 - 1,033	1,029 - 1,033
	1,031	
	,001	
	1,029 - 1,033	
<b>MANHÃ + TARDE</b>		
X	1,032	1,031
DP	,001	,001
IV	1,030 - 1,034	1,029 - 1,033
	1,032	
	,001	
	1,030 - 1,034	

X= média, DP= desvio padrão, IV = intervalo de variação, n= número de amostra

Tabela II = Influência da raça sobre a densidade do leite bovino goiano (n=44).

Raça\densidade	3/4HZ	1/2HZ	Zebu
X	1,031	1,032	1,033
DP	,008	,008	,001

X = média, DP = desvio padrão, HZ = Holandês/Zebu, n= número de amostras

Tabela III - Valores médios, máximos, mínimos e intervalos de variação de densidade do leite proveniente de alguns municípios goianos.

Município	n	média (DP)	Vmax	Vmin	intervalos de variação
Trindade	129	1,031 (,001)	1,033	1,029	1,033 - 1,029
Goiânia	114	1,031 (,001)	1,034	1,028	1,033 - 1,029
Anápolis	173	1,031 (,001)	1,033	1,029	1,033 - 1,029
Piracanjuba	84	1,031 (,001)	1,033	1,029	1,033 - 1,029
Inhumas	48	1,031 (,001)	1,033	1,030	1,033 - 1,029
Silvânia	100	1,032 (,001)	1,034	1,028	1,034 - 1,030

n = número de amostras, DP = desvio padrão, Vmax = valor máximo, Vmin = valor mínimo

A Figura I ilustra a distribuição de freqüência dos valores individuais obtidos a partir das amostras coletadas nos períodos matutino e vespertino. Distribuiu-se os dados em intervalos de classe, onde os limites extremos variaram de 1,028 a 1,034g/ml. Para as amostras matutinas, observou-se maior freqüência, estimada em 71% entre 1,031 e 1,032g/ml. Quando se analisa a distribuição dos valores obtidos no período vespertino, verifica-se a mesma forma de curva, sendo que a maior freqüência foi encontrada na mesma classe, mas com estimativa igual a 72%. Desta forma, a distribuição geral, i.e., a freqüência, estimada em 71,6%, ficou entre 1,031 a 1,032g/ml. A Figura II representa os valores classificados de acordo com os seis municípios mais pesquisados. Observa-se um tipo de curva muito semelhante para os diferentes municípios, sendo que a maior freqüência foi encontrada na mesma classe, i.e., 1,031 e 1,032g/ml com estimativa igual a 70,8% para o município de Anápolis e 79,8%, 61,4%, 83,3%, 79,1%, respectivamente, para Trindade, Goiânia, Piracanjuba e Inhumas. Em relação ao município de Silvânia, o leite produzido apresentou qualidade superior, revelando freqüência mais elevada para o intervalo compreendido entre 1,032 e 1,033g/ml, com estimativa igual a 58%. Para elaborar a Figura III ordenaram-se valores de acordo com o período de ordenha (matutino) e a alimentação (pastejo + suplementação e pastejo). Observa-se para ambas as dietas a mesma forma

de curva, sendo que o tratamento de pastejo apresentou a maior frequência, entre 1,032 e 1,033g/ml, com estimativa igual a 65,0%. O estudo realizado em pastejo+suplementação revelou menor elevação da frequência entre 1,031 e 1,032g/ml(74,5%). Acredita-se que este resultado foi obtido em consequência de suplementação balanceada inadequadamente. A Figura IV mostra os valores das amostras provenientes do período vespertino. A maior frequência foi calculada entre 1,031 e 1,032g/ml para os dois tratamentos, que apresentaram estimativa igual a 80,6% e 60,8% para pastejo e pastejo+suplementação, respectivamente.

São apresentados na Tabela IV os valores médios da densidade no leite matutino da raça 1/2 Holandês x Zebu alimentada somente de pastejo, homogeneizado em latões, relacionados com o estágio de lactação. A análise de variância não revelou diferença estatisticamente significativa entre os diferentes períodos, pelo menos nas amostras em estudo, provenientes de animais sob influência desse clima predominante na região.

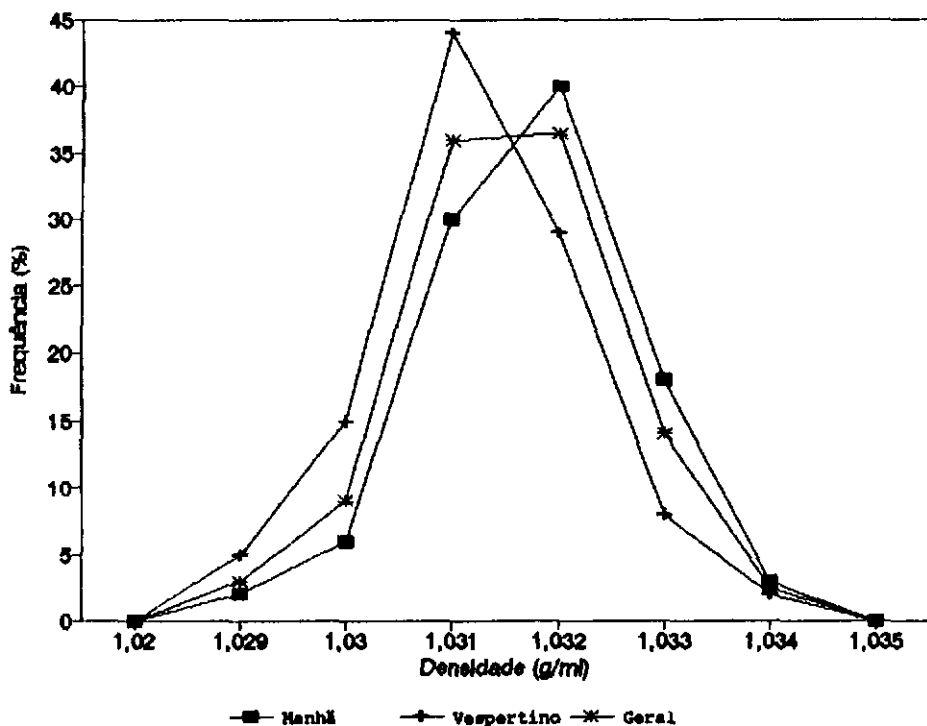


Figura I - Distribuição de frequências nas densidades do leite bovino coletado de manhã e à tarde. (Geral = matutino + vespertino).

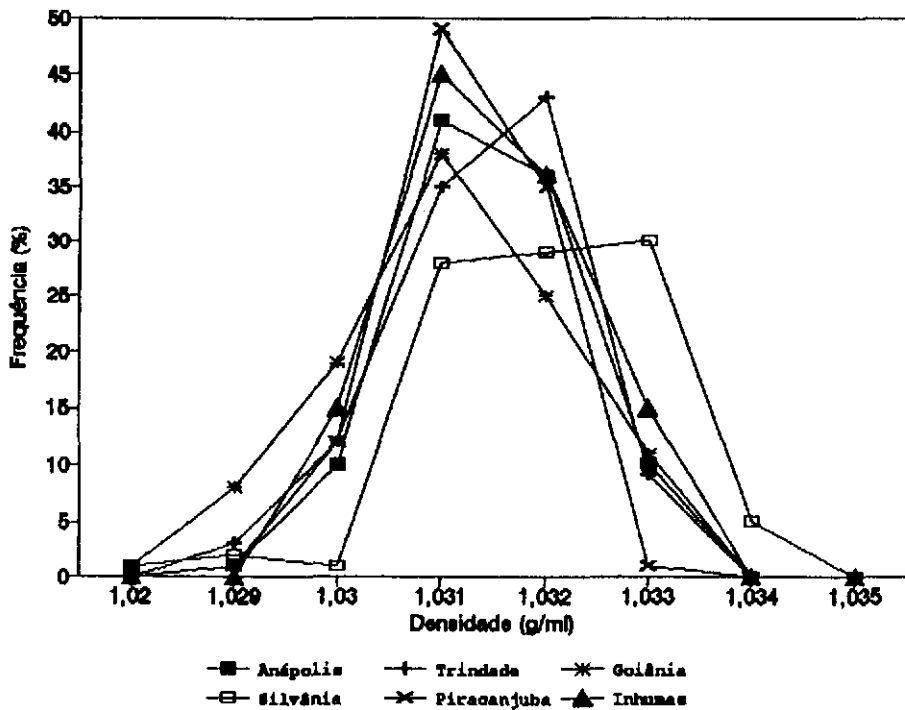


Figura II - Distribuição de freqüências nas densidades do leite bovino coletado em vários municípios. (ANA = Anápolis, TRI = Trindade, GOI = Goiânia, SIL = Silvânia, PIR = Piracanjuba e INH = Inhumas).

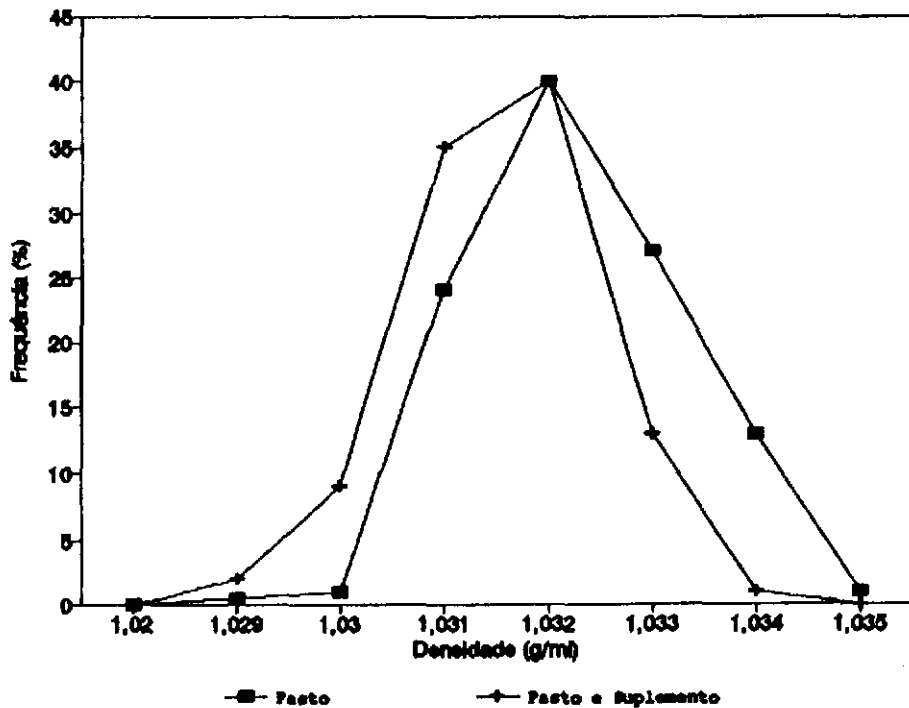


Figura III- Distribuição de freqüências nas densidades do leite bovino, coletado no período matutino de animais alimentados com pasto e pasto + suplemento.

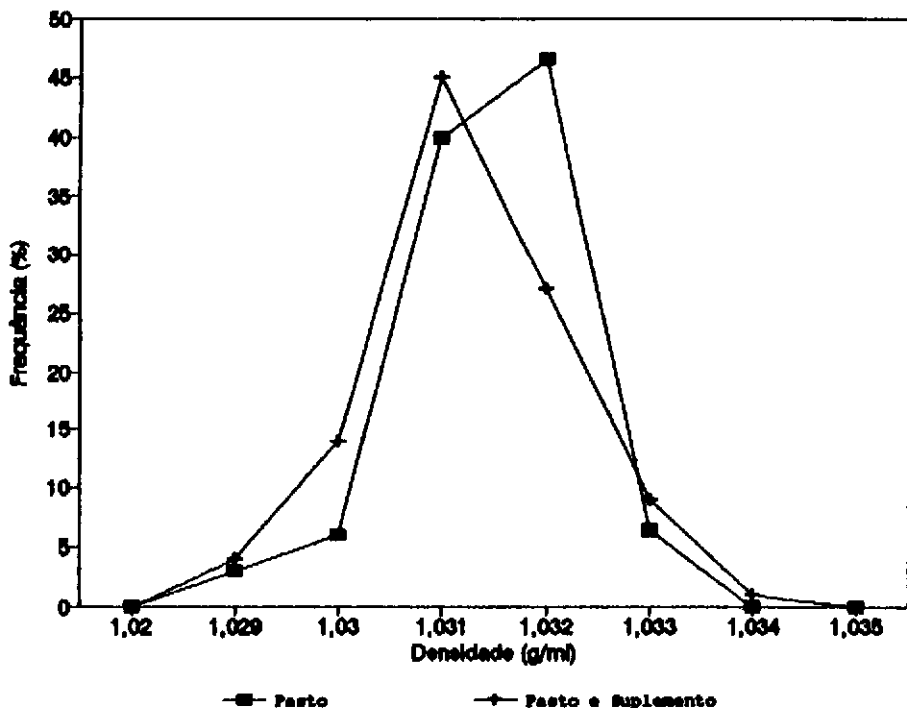


Figura IV - Distribuição de freqüências na densidade do leite bovino, coletado no período vespertino de animais alimentados com pasto e pasto + suplemento.

Tabela IV - Influência do tempo de lactação (dias) sobre a densidade n=25.

Dias\densidade	7 - 60	60 - 150	Mais de 150
X	1.031,8	1.031,8	1.032,1
DP	.001,1	.000,5	.000,7

X = média, DP = desvio padrão

A partir dos valores obtidos no decorrer dos meses de setembro a dezembro dos anos 1984 e 1986, elaborou-se a Tabela V, para facilitar a análise da variação anual da densidade do leite proveniente daquelas raças submetidas a alimentação de pastejo, pela manhã. A análise de variância não revelou diferença estatisticamente expressiva entre as médias estudadas.



Tabela V - Variação anual da densidade do leite (n=64)

Anos/variável	1984	1985	1986
X	1.031,4	1.031,6	1.031,6
DP	.001,5	.001,0	.000,9

X = média, DP = desvio padrão, n = número de amostras

A densidade variou durante os meses do ano, apresentando valores inferiores no período chuvoso, que corresponde ao verão (Figura V). Os valores médios utilizados para a análise de variância correspondem a 200 amostras coletadas durante três meses da estação chuvosa (dezembro, janeiro e fevereiro) e durante os três meses da estação de seca (junho, julho e agosto), provenientes do gado 1/2 Holandês/Zebu, nutrido-se em pastos formados com capins *Brachiária decumbens* Stapf. cv. *Brasilisk* (Brachiária) e *Hyparrhenia rua* (Ness) Stapf. (Jaraguá), com estágio de lactação entre 60 e 150 dias. O estudo revela diferença estatisticamente significativa para as duas estações (P, 05). Acredita-se que os efeitos combinados dos fatores temperatura/umidade/tipo de alimentação foram as principais causas das flutuações observadas na densidade do leite nos períodos pesquisados.

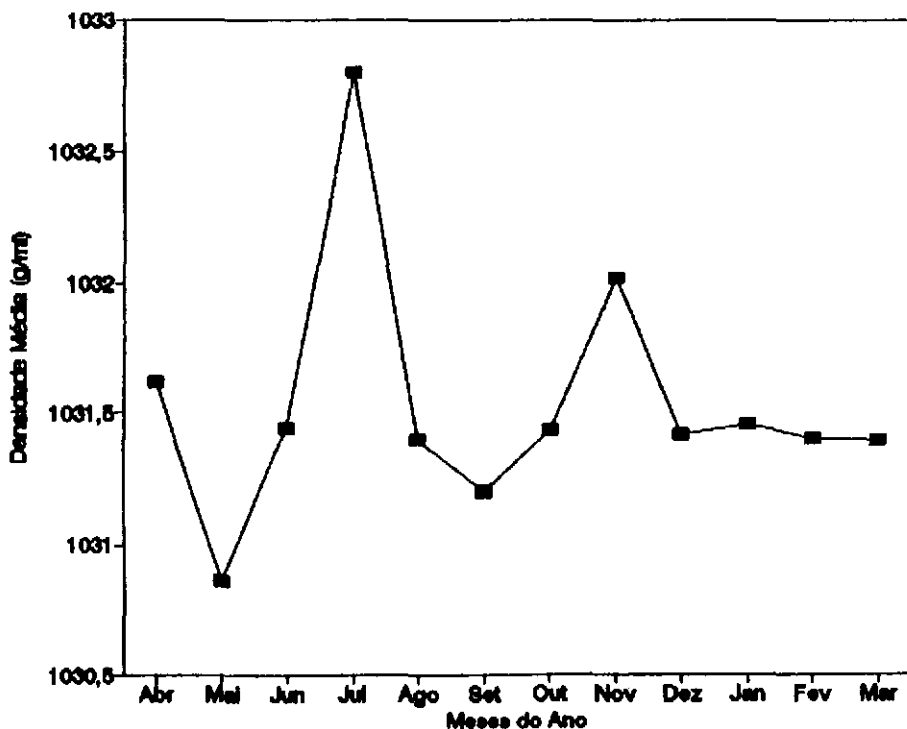


Figura V - Variação sazonal da densidade (g/ml) do leite bovino.

## CONCLUSÕES

A maior frequência encontrada nas médias das amostras matutinas e vespertinas variou entre os limites de 1,031 e 1,032g/ml com 71,6% do total das amostras. O valor médio da densidade do leite encontrado a partir de 1049 amostras, coletadas de latões de 50 litros, foi de  $1,032 \pm 0,01$ g/ml. O intervalo de variação registrado na legislação oficial vigente (1,028 - 1,033g/ml) não coincide com aquele obtido no presente trabalho (1,030 - 1,034g/ml), não sendo, portanto, o indicado para o controle de qualidade regional do leite proveniente de latões de 50 litros. A raça dos animais e o clima da região afetaram o valor médio da densidade do leite. O tempo de lactação não influenciou o valor médio da densidade do gado 1/2 Holandês/Zebu. A densidade do leite bovino não variou no decorrer dos três anos durante os quais foi realizado o estudo.

## ABSTRACT

### DENSITY OF CATTLE RAW MILK PRODUCED IN GOIÁS STATE.

The density mean value of raw cow's milk was studied from 1049 samples collected in the fifty liters brasses from Goiânia's region. The samples were obtained during the morning and evening milkings. That way, one established the mean regional values, which are useful because the implications they show on the nutritional and industrial production and because they contribute to the improvement of the control quality measurements. The found values, using the Thermolactodesimeter, were: morning,  $1,032 \pm 0,001$ g/ml(1.030 - 1.034); evening,  $1,031 \pm 0,001$ g/ml(1.029 - 1.033); mean general value,  $1,032 \pm 0,001$ g/ml(1.030 - 1.034). The greater frequency of the density values, remained between the limits 1.031 e 1.032/ml performing 71,6% of the total samples. The density showed minor value during the summer and the breed of the animals also affected the mean value of the milk density. The statistics analyses did not reveal any significant statistical difference when it was studied the lactation time effect and the anual variation.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHMER, A.M.L. *Tecnologia do leite*, 15. ed. São Paulo: Nobel, 1985. p. 99.

BEHMER, A.M.L. *Tecnologia do leite*, 15. ed. São Paulo: Nobel, 1985. p. 102.

BEHMER, A.M.L. *Tecnologia do leite*, 15. ed. São Paulo: Nobel, 1985. p. 104.

D'ALESSANDRO, W.T.; TANEZINI, C.A.; LAOISSIERE, A.C.; ROCHA, J.M.; COSTA, F.M.A.; CERQUEIRA, M.B.S. Estudo da variação em lactose no leite bovino cru na bacia leiteira de Goiânia. *Cien. Tecnol. Aliment.*, v. 9, n. 1, p. 88-106, 1989.

LAKTRON. *Manual de operação*; Ind. Com. Ap. Eletron. Jorge Casoni, 2278, Londrina, PR.