

VINÍCIUS COTA

**QUALIDADE DO LEITE ANTES E DEPOIS DA INSTRUÇÃO NORMATIVA
51, NA REGIÃO DO MÉDIO PIRACICABA (MG)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Profissionalizante em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2009

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

C843q
2009 Cota, Vinicius, 1975-
Qualidade do leite antes e depois da instrução normativa
51, na região do Médio Piracicaba (MG) / Vinicius Cota.
– Viçosa, MG, 2009.
viii, 27f. : il. ; 29cm.

Orientador: Sebastião de Campos Valadares Filho.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 56-27.

1. Leite - Microbiologia. 2. Leite - Contaminação.
3. Leite - Qualidade. 4. Proteínas microbianas.
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

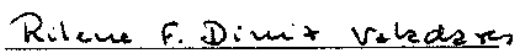
CDD 22.ed. 637.1277

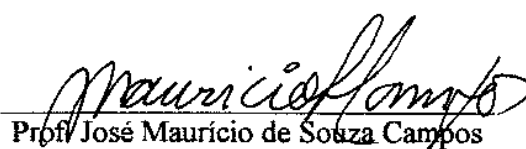
VINÍCIUS COTA


**QUALIDADE DO LEITE ANTES E DEPOIS DA INSTRUÇÃO NORMATIVA
51, NA REGIÃO DO MÉDIO PIRACICABA (MG)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Profissionalizante em Zootecnia, para obtenção do título de Magister Scientiae.

APROVADA: 13 de fevereiro de 2009


Prof^a Rilene Ferreira Diniz Valadares
(Co-orientador)


Prof. José Mauricio de Souza Campos


Prof. Sebastião de Campos Valadares Filho
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Ao professor Sebastião de Campos Valadares Filho, pelos ensinamentos, pela paciência em aceitar o desafio de execução do projeto.

Ao professor José Augusto Gomes de Azevedo, por sua ajuda nas análises estatísticas e a sua disposição em querer ensinar.

À Itambé Rações, pelo apoio ao aperfeiçoamento de seus técnicos.

À diretoria da Cooperativa dos Produtores Rurais de Alvinópolis, pelo auxílio incontestável e pela realização deste projeto.

Ao Sídinei Bartholazzi Vieira, pelo empenho em conseguir a liberação dos dados para realização deste trabalho.

Ao Adilson, à Ana Paula e sua família, que abriram as portas da sua casa para as estadias em Viçosa durante o curso.

Ao amigo Daniel Paiva, pelo companheirismo durante o curso.

À Camila e ao José Paulo, pelo carinho que me receberam em Viçosa.

Ao Gustavo, amigo para toda hora.

À Renata, pelo carinho, pelo apoio, pelo incentivo e pela compreensão durante a realização deste projeto.

À Geovana e Bárbara, razão de sempre seguir em frente e buscar o melhor.

Aos meus pais, Adriano e Emília Inêz e às minhas irmãs, Marcela e Amanda, que sempre me apoiaram.

À toda a minha família, pelo incentivo em mais uma caminhada.

A todos que, direta ou indiretamente, ajudaram na concretização deste trabalho.

BIOGRAFIA

VINÍCIUS COTA, filho de Adriano Barros Cota e Emilia Inêz Cota, nasceu em Alvinópolis, Estado de Minas Gerais, em 1 de julho de 1975.

Em 1996, ingressou na Universidade Federal de Minas Gerais, onde obteve o título de Médico Veterinário, colando grau em 26 de julho de 2001.

No período de agosto de 2001 a fevereiro de 2002 atuou como clínico de pequenos e grandes animais, na região de João Monlevade, Minas Gerais.

Desde abril de 2002 é técnico das Rações Itambé, nas cidades de Alvinópolis, Dom Silvério, João Monlevade e Rio Piracicaba (MG), prestando serviços de assistência técnica para produtores de leite que utilizam produtos da empresa.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
2.1. Área de estudo.....	6
2.2. Coleta de amostras e análises laboratoriais.....	6
2.3. Divisão dos períodos e dos grupos.....	8
2.4. Análises estatísticas dos dados.....	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
3.1. Estratificação dos grupos de produtores.....	10
3.2. Qualidade do leite.....	11
3.2.1. Contagem bacteriana total.....	11
3.2.2. Contagem de células somáticas (CCS).....	16
3.2.3. Concentrações de proteína (PB) e gordura (G) no leite.....	20
4. CONCLUSÃO.....	25
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

RESUMO

COTA, Vinícius, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2009. **Qualidade do leite, antes e depois da Instrução Normativa 51, na região do Médio Piracicaba (MG)**. Orientador: Sebastião de Campos Valadares Filho. Co-orientador: Rilene Ferreira Diniz Valadares.

Objetivou-se avaliar a qualidade do leite com base nas exigências da Instrução Normativa 51 (IN51) para os resultados de contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), proteína bruta (PB) e gordura, no período de 2004 a 2007, da Cooperativa dos Produtores Rurais de Alvinópolis Ltda., em 151 propriedades, totalizando 5.436 observações. Para melhor avaliação do impacto da IN51 sobre a qualidade do leite, o período foi subdividido em três: período 1: 01/07/2004 a 30/06/2005; período 2: 01/07/2005 a 30/06/2006; e período 3: 01/07/2006 a 30/06/2007, e utilizou-se agrupamento hierárquico, com distância euclidiana média para estabelecer três grupos de produtores de leite, com base no volume de produção mensal: grupo A: 11 até 178 litros de leite/dia; grupo B: 208 até 657 litros de leite/dia; e grupo C: 942 a 1.251 litros de leite/dia. Não houve efeito da interação entre grupo de produtores e período para CBT, mas houve influência ($P < 0,05$) tanto dentro do grupo quanto dentro do período para esta variável. O grupo A foi o único a apresentar diferença ($P < 0,05$) da CBT entre os meses do ano. A CCS não diminuiu entre os períodos avaliados. No entanto, a CCS ficou abaixo dos valores exigidos pela IN51 de 2005 e 2008. Houve influência ($P < 0,05$) do grupo para CCS, independente do período avaliado. Avaliando a CCS de cada grupo de produtores em função dos meses do ano, apenas o grupo A

apresentou diferenças significativas ($P < 0,05$). Existiu interação ($P < 0,05$) entre os grupos de produtores de leite e os períodos avaliados para proteína (PB). Dentro do grupo A, as amostras de leite com menor ($P < 0,05$) concentração de PB foram aquelas do primeiro período. Já para o grupo C, observou-se que no 3^o período as concentrações de PB foram superiores ($P < 0,05$) ao 2^o período; no entanto os valores observados deste período não diferiram do 1^o período. Dentro dos períodos, as amostras de leite do grupo A, tiveram maiores ($P < 0,05$) concentrações de PB em relação aos demais grupos. Houve influência ($P < 0,05$) dos grupos de produtores de leite sobre a concentração de gordura das amostras de leite analisadas, independente do período avaliado. As concentrações de PB e gordura das amostras de leite foram afetadas ($P < 0,05$) pelo mês do ano.

ABSTRACT

COTA, Vinícius, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February of 2009. **Quality of mil, before and after the Normative Instruction 51, in the Middle Piracicaba (MG)**. Adviser: Sebastião de Campos Valadares Filho. Co-adviser: Rilene Ferreira Diniz Valadares.

The objective is to assess the quality of milk based on the requirements of the Normative Instruction 51 (IN51) to the results of total bacterial count (CBT), somatic cell count (SCC), crude protein (CP) and fat in the period 2004 to 2007, the Cooperative of Rural Producers Alvinópolis Ltda., in 151 properties, totaling 5.436 observations. To better assess the impact of IN51 on milk quality, the periods were subdivided into three: period 1: 01/07/2004 to 30/06/2005; period 2: 01/07/2005 to 30/06/2006; and period 3: 01/07/2006 to 30/06/2007, and was used hierarchical clustering with Euclidean distance average to establish three groups of milk producers based on the volume of monthly production: group A: 11 to 178 liters of milk/day; group B: 208 to 657 liters of milk per day; and group C: 942 to 1,251 liters of milk/day). There was no interaction between time and group of producers to CBT, but there was an influence ($P < 0.05$) of the group and the period for this variable. Group A was the only one to make difference ($P < 0.05$) in CBT between the months of the year. The CCS has not decreased between periods. However, the CCS was below the values required by IN51 from 2005 to 2008. There was influence ($P < 0.05$) for the CCS group, independent of the evaluation period. Assessing the CCS for each group of producers in terms of months, only group A showed significant differences ($P < 0.05$). There was interaction ($P < 0.05$) between

groups of producers of milk and the periods for protein (CP). Within group A, samples of milk with lower ($P < 0.05$) concentrations of CP were those of the first period. For the group C, it was observed that in the 3rd period the concentrations of CP were higher ($P < 0.05$) to the 2nd period; however the observed values of period did not differ in the 1st period. Within the periods, samples of milk from group A had higher ($P < 0.05$) concentrations of CP in the other groups. There was influence ($P < 0.05$) groups of milk producers on the concentration of milk fat samples analyzed, regardless of the evaluation period. The milk concentrations of CP and fat were affected ($P < 0.05$) by months of the year.

1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira de leite tem aumentado nos últimos anos, o que levou o Brasil a ocupar o sexto lugar na produção mundial de leite em 2006. Mas este incremento se deve, principalmente, ao aumento do rebanho leiteiro e não à sua produtividade (Tabela 1).

Tabela 1 – Produção, vacas ordenhadas e produtividades nos principais países produtores de leite de vaca

Países	Produção (t)		Rebanho (cab.)		Produtividade (kg/cab.)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Estados Unidos	80.254.467	82.463.031	9.043.000	9.043.000	8.870	9.120
Índia	39.759.000	39.775.000	36.586.000	36.586.000	1.090	1.090
China	27.837.581	32.249.100	11.134.645	10.639.186	2.500	3.030
Rússia	30.889.871	31.074.000	9.647.223	9.647.223	3.200	3.220
Alemanha	28.452.950	28.452.950	4.286.599	4.286.599	6.640	6.640
Brasil	24.620.859	25.398.219	20.625.925	20.942.812	1.190	1.210
França	24.885.376	24.194.707	3.957.858	3.957.858	6.290	6.110
Reino Unido	14.577.000	14.577.000	2.152.098	2.152.098	6.770	6.770
Nova Zelândia	14.498.000	14.498.000	4.105.989	4.105.989	3.530	3.530
Ucrânia	13.423.753	12.988.000	3.926.000	3.926.000	3.420	3.310
Subtotal	299.198.857	305.670.007	105.465.337	105.286.765	2.840	2.900
Total	541.419.277	549.692.564	238.774.476	238.774.476	2.270	2.300

Fonte: FAO/IBGE (Pesquisa Pecuária Municipal). Elaboração: Embrapa Gado de Leite.

Entre os anos de 2005 a 2006, a produção leiteira aumentou 3,2% e o rebanho em 1,5%; já para os outros grandes produtores mundiais de leite o aumento da produção se deve à produtividade. A produtividade brasileira no ano de 2006 foi de 1.210 kg/ cabeça, baixa quando comparada à média dos dez maiores produtores mundiais de 2.900 kg/ano e à média global de 2.300 kg/ano, mas demonstra a grande capacidade de produção de leite que o país ainda possui e, com isto, pode se tornar o maior produtor mundial de leite.

No Brasil, as regiões Sul e Sudeste se destacam na produção leiteira e Minas Gerais aparece como o estado maior produtor de leite brasileiro. Considerando os 25,398 bilhões de litros de leite produzidos no Brasil em 2006, Minas Gerais foi responsável por 7,094 bilhões de litros, quase um terço da produção nacional.

O ano de 2008 começou com grandes perspectivas para a produção de leite brasileira, isto porque a produção de leite sob inspeção de janeiro a junho aumentou em 14% em comparação com o mesmo período de 2007. No entanto, devido às baixas acentuadas dos preços do leite em plena entressafra e ao aumento dos custos de produção, principalmente, de insumos, além da redução dos preços internacionais dos produtos lácteos, este aumento de produção do primeiro semestre não ocorreu na segunda metade do ano.

Encontra-se na Tabela 2 a variação do preço do leite pago ao produtor de setembro de 2007 a setembro de 2008 no Brasil e nos principais estados produtores.

Tabela 2 – Preço do leite (R\$/L), no Brasil e nos principais Estados produtores, a partir de setembro de 2007

Mês/ano	Estado							Brasil
	SP	MG	RS	PR	GO	BA	SC	
Set./07	0,784	0,827	0,775	0,771	0,846	0,662	0,706	0,800
Out./07	0,783	0,814	0,657	0,717	0,790	0,651	0,564	0,750
Nov./07	0,692	0,746	0,628	0,662	0,732	0,643	0,528	0,697
Dez./07	0,673	0,722	0,629	0,626	0,660	0,649	0,588	0,680
Jan./08	0,651	0,706	0,629	0,611	0,700	0,585	0,583	0,667
Fev./08	0,684	0,722	0,630	0,620	0,736	0,586	0,600	0,686
Mar./08	0,711	0,748	0,647	0,646	0,760	0,612	0,646	0,712
Abr./08	0,755	0,761	0,671	0,688	0,772	0,605	0,681	0,736
Mai./08	0,778	0,778	0,690	0,721	0,786	0,622	0,701	0,757
Jun./08	0,805	0,779	0,697	0,727	0,781	0,628	0,708	0,765
Jul./08	0,793	0,759	0,679	0,713	0,750	0,612	0,690	0,745
Ago./08	0,764	0,732	0,649	0,666	0,722	0,637	0,627	0,712
Set./08	0,717	0,664	0,605	0,607	0,673	0,618	0,584	0,657

Fonte: ESALQ/CEPEA. Elaboração: Embrapa Gado de Leite.

Na Tabela 3 pode-se visualizar a relação de troca entre o leite e o custo da ração e seus principais ingredientes.

Tabela 3 – Litros de leite para aquisição de ração

Mês/Ano	Litros de Leite/60 kg de Milho	Litros de Leite/60 kg de Farelo de Soja	Litros de Leite/60 kg Mistura*
Set./07	34,02	41,89	36,38
Out./07	37,21	48,34	40,55
Nov./07	46,39	55,07	48,99
Dez./07	49,96	60,31	53,07
Jan./08	46,95	64,16	52,11
Fev./08	41,99	62,47	48,13
Mar./08	38,40	55,72	43,59
Abr./08	36,18	52,47	41,06
Mai./08	37,01	50,92	41,18
Jun./08	35,00	57,05	41,62
Jul./08	36,94	60,52	44,02
Ago./08	35,48	54,88	41,30
Set./08	36,87	61,98	44,41

* 70% milho e 30% farelo de soja.

Fonte: ESALQ/CEPEA; DERAL; Gazeta Mercantil Elaboração: Embrapa Gado de Leite.

Estas alterações do mercado de leite tanto nacional como internacional podem também interferir nas exportações e importações brasileiras. Nos últimos três anos, as exportações de produtos lácteos brasileiros aumentaram significativamente deixando um saldo positivo na balança comercial brasileira no setor de lácteos no ano de 2007 de 147,445 milhões de dólares. O ano de 2008 começou ainda melhor com um aumento de 142,6% no saldo da balança comercial no período de janeiro a agosto de 2008 em relação ao mesmo período de 2007.

A virada na balança comercial ocorreu em 2004, quando o Brasil teve pela primeira vez um saldo positivo, mas seu desempenho como exportador já apresentava melhora desde 2001. Ainda neste ano o movimento de queda na importação, que já vinha ocorrendo desde 1998, mostrou-se mais acentuado. Apesar de a expectativa ser positiva, para o desempenho do setor, o grande protecionismo internacional do mercado de lácteos é uma realidade a ser enfrentada. Há perspectiva de reversão de ações de subsídios à exportação o que contribuiria para que o Brasil aumente suas oportunidades, mas é necessário ainda impor uma produção de leite de qualidade, assim como estratégias de marketing interno e externo.

A globalização de mercados, em função da grande e variada oferta de produtos lácteos importados, induziu o consumidor brasileiro a tornar-se mais exigente em relação à qualidade dos produtos oferecidos. A indústria laticinista, por sua vez, tem se modernizado e exigido do produtor um leite de melhor qualidade, na tentativa de tornar-se mais competitiva.

Considerando que o leite produzido no Brasil não apresenta padrão para a sua industrialização e seu conseqüente consumo e exportação, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), iniciou uma discussão nacional buscando alternativas para melhorar a qualidade do leite produzido no Brasil, o que levou a criação do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL). Com esta iniciativa do MAPA, estabeleceu-se o Regulamento Técnico da Produção e Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, do Leite Tipo B, do Leite Tipo C e do Leite Cru Refrigerado através da Instrução Normativa 51 (IN51) publicada em 18 de setembro de 2002 (Brasil, 2002), cujos parâmetros podem ser visualizados na Tabela 4.

Tabela 4 – Requisitos microbiológicos, de CCS para o leite cru refrigerado a serem atingidos em diferentes regiões do Brasil

Índice Mensurado	Até 01/07/2005 (S, SE, CO).	De 01/07/2005 até 01/07/2008 (S, SE, CO).	De 01/07/2008 até 01/07/2011 (S, SE, CO).	A partir de 01/07/2011 (S, SE, CO).
	Até 01/07/2007 (N e NE)	De 01/07/2007 até 01/07/2010 (N e NE)	De 01/07/2010 até 01/07/2012 (N e NE)	A partir de 01/07/2012 (N e NE)
Contagem padrão em placas	1,0 x 10 ⁶ (estabelecimentos já habilitados)	1,0 X 10 ⁶	7,5 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁵ (individual) 7,5 x 10 ⁵ (conjunto)
Contagem de células somáticas	1,0 x 10 ⁶ (estabelecimentos já habilitados)	1,0 X 10 ⁶	7,5 x 10 ⁵	4,0 x 10 ⁵

Fonte: adaptado do Diário oficial da União de setembro de 2002.

No regulamento constam novos requisitos de qualidade, incluindo a Contagem Bacteriana Total (CBT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS). O limite máximo aceito para o leite cru refrigerado de produtores individuais nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste a partir de sua entrada em vigor em 01/07/2005 foi de 10 x 10⁵ UFC/mL para a contagem bacteriana total (CBT) e de 10 x 10⁵ células/mL para contagem de células somáticas (CCS), com redução gradativa em 2008 para 7,5 x 10⁵ UFC/mL e

$7,5 \times 10^5$ células/mL até chegar ao limite de 1×10^5 UFC/mL para CBT e 4×10^5 células/mL para CCS em 2011 (Tabela 4).

Assim, considerando a importância dos parâmetros de qualidade do leite, essa pesquisa foi realizada com os objetivos de avaliar a qualidade do leite produzido na Região do Médio Piracicaba (MG) no período de 2004 a 2007.

2. MATERIAL E MÉTODOS

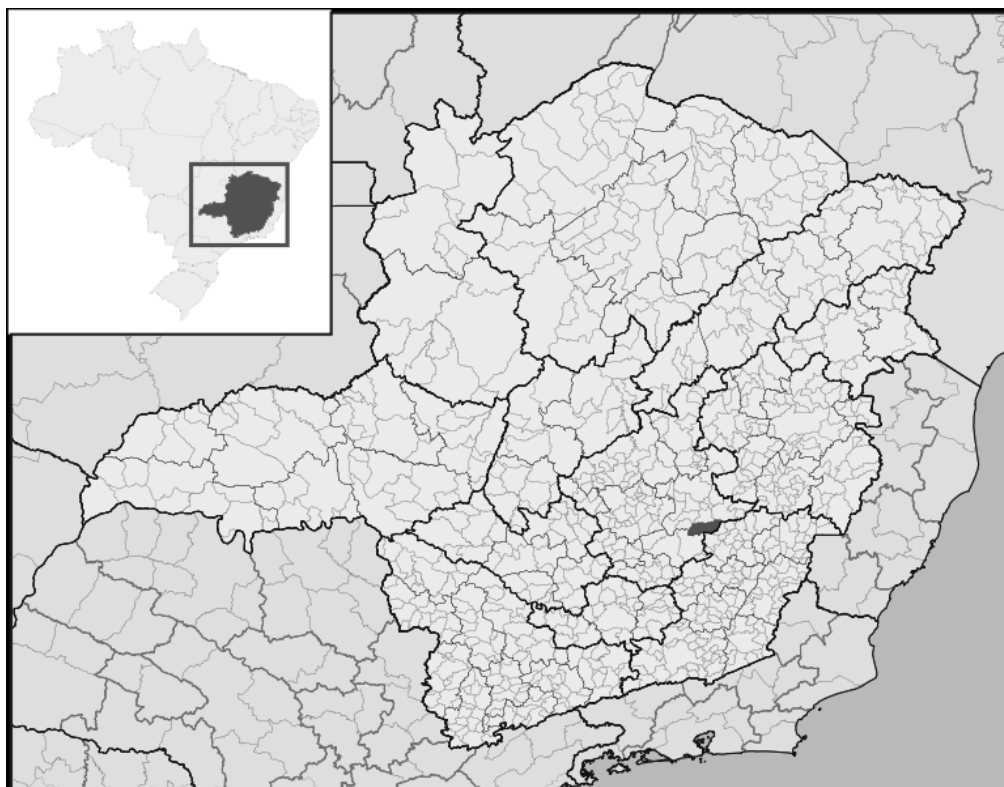
2.1. Área de estudo

Os dados utilizados neste estudo foram cedidos pela Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais Ltda. (CCPRMG), referente às informações arquivadas sobre a qualidade do leite de sua afiliada, a Cooperativa dos Produtores Rurais de Alvinópolis Ltda. (COOPRAL), a qual se encontra localizada no estado de Minas Gerais, na região central do estado, na bacia do Rio Doce, mais especificamente na região do Médio Piracicaba (Figura 1).

2.2. Coleta de amostras e análises laboratoriais

As amostras de leite foram coletadas duas vezes ao mês de forma aleatória, diretamente nos tanques de resfriamento do leite, em 151 propriedades. Após homogeneização do leite dos tanques, transferiram-se, com auxílio de uma concha, alíquotas de 40 mL de leite para frascos estéreis padronizados, previamente identificados com tampa rosqueada de cores diferentes.

Imediatamente após ser transferido para o frasco com tampa de cor vermelho-azul, foram adicionadas às amostras de leite, quatro gotas do conservante azidiol (bacteriostático), procedeu-se a homogeneização e conservaram-se os frascos sob refrigeração a $4 \pm 1^\circ \text{C}$, os quais, posteriormente, foram utilizados para análise de CBT no laboratório.



Fonte: disponível em: <<http://pt.wikipedia.org>>.

Figura 1 – Localização do município de Alvinópolis, sede da Cooperativa dos Produtores Rurais de Alvinópolis Ltda.

Os frascos de tampa de cor branca continham comprimido de bronopol (2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol) na concentração de 8 mg do ingrediente ativo para cada 40 mL da amostra. O frasco foi homogeneizado por inversão até completa dissolução do comprimido e as amostras permaneceram sob refrigeração a $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$, até o momento das análises. Posteriormente, estas amostras foram utilizadas para análises laboratoriais de concentração de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e CCS.

Imediatamente após a coleta das amostras, estas foram acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo reciclável e foram transportadas para o Laboratório, onde foram submetidas às análises laboratoriais. Foram feitas duas coletas mensais, sendo que uma delas seguiu para o laboratório da própria Cooperativa e a outra foi encaminhada para o laboratório de Análise de Qualidade do Leite da Universidade Federal de Minas Gerais (LabUFMG).

Foram utilizados neste trabalho os resultados provenientes da média das análises realizadas mensais. Nos casos em que houve resultado laboratorial inconsistente, foi feita nova coleta e reenviada ao laboratório. Permanecendo o erro, ou por não ter tempo

hábil para uma nova análise, esta foi desconsiderada e, apenas a análise correta independente do laboratório foi considerada para o mês corrente.

A quantificação do volume de leite produzido de cada produtor (tanque) foi feita logo após a retirada das amostras para análises laboratoriais no tanque de expansão, utilizando-se uma régua graduada em milímetros, que permitiu, por meio de uma tabela, converter a leitura em volume (litros).

2.3. Divisão dos períodos e dos grupos

Para melhor avaliação do impacto da IN51 sobre a qualidade do leite, os dados coletados foram subdivididos em três períodos, de um ano cada. O primeiro período considerou-se um ano anterior a implantação da IN51, referindo-se aos meses compreendidos entre 01/07/2004 a 30/06/2005. O segundo e o terceiro períodos foram posteriores a implantação da IN51 e, referiam-se aos meses compreendidos entre 01/07/2005 a 30/06/2006 e de 01/07/2006 a 30/06/2007, respectivamente.

Para melhor detalhamento dos resultados foi realizada a estratificação dos produtores por volume de leite produzido, considerando a formação de três grupos.

2.4. Análises estatísticas dos dados

A estratificação dos grupos de produtores de leite foi estabelecida pelo agrupamento hierárquico, com distância euclidiana média, objetivando a formação de três grupos de produtores, utilizando como variável discriminatória, o volume médio de produção de leite mensal entregue à Cooperativa no período de três anos, referido neste estudo.

Para a análise estatística dos dados, empregou-se o delineamento inteiramente casualizado, arranjo fatorial 3 x 3, sendo três períodos, três grupos de produtores e consideraram-se os meses do ano como repetição para cada produtor dentro de cada período, totalizando 5.436 observações.

As variáveis dependentes analisadas foram CBT, CCS, proteína e gordura. Foram realizadas análises de variância, aplicando-se o teste F. Para as variáveis cujo teste F foi significativo, compararam-se as médias estudadas, utilizando-se o teste Tukey a 5% de probabilidade. Nas variáveis dependentes realizou-se, também, o estudo para avaliar a similaridade entre os meses do ano dentro de cada grupo de produtor e

para isto, utilizou-se o teste Scott Knott, para comparação entre as médias da variável, a 5% de probabilidade.

Para constatação do atendimento das normas estabelecidas pela IN51, apenas verificou-se o número de produtores aptos para cada período e dentro de cada grupo de produtores.

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com auxílio do software Sistema para Análises Estatísticas e Genéricas (SAEG), versão 9.1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Estratificação dos grupos de produtores

A estatística descritiva para o volume de produção dos três grupos de produtores estabelecidos após agrupamento hierárquico com distância euclidiana média encontra-se na Tabela 5.

Tabela 5 – Estatística descritiva do volume mensal de produção por grupo de produtores da Cooperativa dos Produtores Rurais de Alvinópolis Ltda.

Grupo	Número de Produtores	Produção de Leite (Litros/Mês)			
		Média	Máxima	Mínima	CV (%)
A	118	2.368	5.338	330	57,34
B	29	10.319	19.689	6.267	35,97
C	4	32.171	37.518	28.277	14,08

Os grupos foram estabelecidos de tal forma que existiu homogeneidade dentro deles e heterogeneidade entre eles. O grupo A, foi composto por produtores de menor produção, representando 78,15% da amostra de produtores selecionados para este estudo. Neste grupo existiam produtores que entregaram de 11 até 178 litros de leite/dia. A produção média mensal deste grupo correspondeu a 39,5% do volume de produção de leite mensal da Cooperativa dos Produtores Rurais de Alvinópolis Ltda.

O grupo B, responsável por 42,3% do volume de produção mensal da Cooperativa e constituído por 19,2% dos produtores, foi formado por produtores com produção de leite média/dia variando de 208 até 657.

O grupo de produtores com maior produção de leite foi composto pela minoria dos produtores, representando apenas 2,6% de todo grupo e com produção que variou de 942 a 1251 litros de leite/dia. Os quatro produtores deste grupo foram responsáveis por 18,2% do volume de produção de leite mensal da Cooperativa dos Produtores Rurais de Alvinópolis Ltda.

3.2. Qualidade do leite

Os resultados sobre a qualidade do leite em função dos grupos de produtores, com seus respectivos coeficientes de variação (CV) e os valores da significância para os fatores e suas interações podem ser visualizadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Médias, significância e coeficiente de variação (CV) para a contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), proteína (PB) e gordura (G) em função do grupo de produtores e dos períodos avaliados

Item	Grupo de Produtores			Período			Grupo	Período	INT	CV (%)
	A	B	C	2004/2005	2005/2006	2006/2007				
CBT ¹	10,00 a	7,91 a	2,34 b	9,64a	5,71 b	4,92 b	0,0015	0,0306	NS	272,05
CCS ²	4,13 c	5,53 b	6,96 a	5,45	5,39	5,78	0,0011	NS	NS	68,37
PB ³	3,24	3,15	3,15	3,19	3,15	3,19	0,0011	NS	0,0019	8,12
G ³	3,54 c	3,60 b	3,72 a	3,60	3,60	3,66	0,0011	NS	NS	12,92

1 = em 1×10^5 UFC/mL; 2 = em 1×10^5 células/mL; 3 = em % da MS; e INT = interação.

Médias, nas linhas, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

3.2.1. Contagem bacteriana total

Não houve efeito da interação ($P > 0,05$) entre grupo de produtores e períodos para CBT, mas houve influência ($P < 0,05$) dos grupos quanto e períodos para esta variável. Independente dos períodos analisados observou-se que os produtores com maior produção de leite (grupo C) apresentaram menores valores de CBT ($P < 0,05$), em relação aos demais grupos, sendo que estes não diferiram entre si.

Independente dos grupos estabelecidos houve redução ($P < 0,05$) da CBT durante cada período analisado, no entanto, apenas o primeiro período diferiu ($P < 0,05$)

dos demais, sendo que as diferenças obtidas quando se comparam o primeiro com o segundo período e o primeiro com o terceiro período totalizam aproximadamente, 41 e 49%, respectivamente, de redução da CBT. Estes resultados demonstram que houve melhoria no nível de contaminação, das amostras de leite dos tanques de expansão, dessa região com a implantação da IN51, independente da quantidade de leite produzida por produtor.

Antes da implantação da IN51, isto é, no primeiro período, 58,3% dos produtores estavam aptos às medidas estabelecidas que exigiam menos de 10×10^5 UFC/mL para CBT (Figura 2).

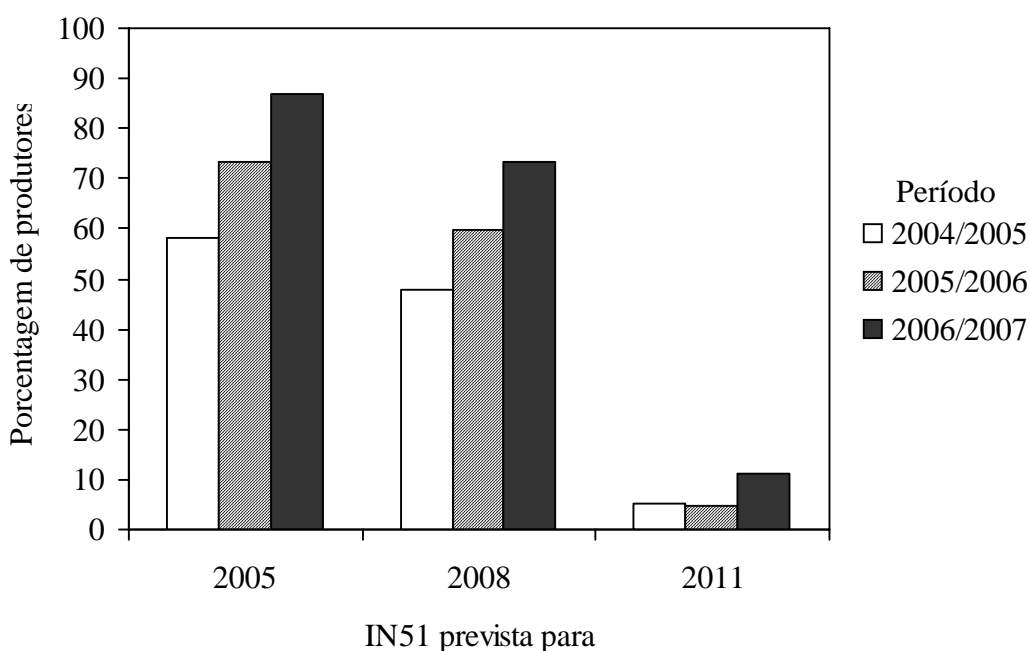


Figura 2 – Porcentagem de produtores que atendem as exigências da Instrução Normativa 51 (IN51) prevista para os anos de 2005, 2008 e 2011, por período para contagem bacteriana total.

Observou-se também, que 47,7 e 59,6% dos produtores, no primeiro e segundo períodos, respectivamente, atenderiam as novas medidas da IN51, estabelecidas para entrar em vigor em 01/07/2008 ($< 7,5 \times 10^5$ UFC/mL). Contudo, observou-se que o incremento do número de produtores aptos a alcançar a meta da IN51 para 2011, que será de $< 1 \times 10^5$ UFC/mL, foi relativamente discreta, representando apenas 5,3, 4,6 e 11,3% do total de produtores no primeiro, segundo e terceiro períodos, respectivamente. O enquadramento do número de produtores, dentro de cada grupo, aptos às exigências da IN51 pode ser visualizado nas Figuras 3 e 4.

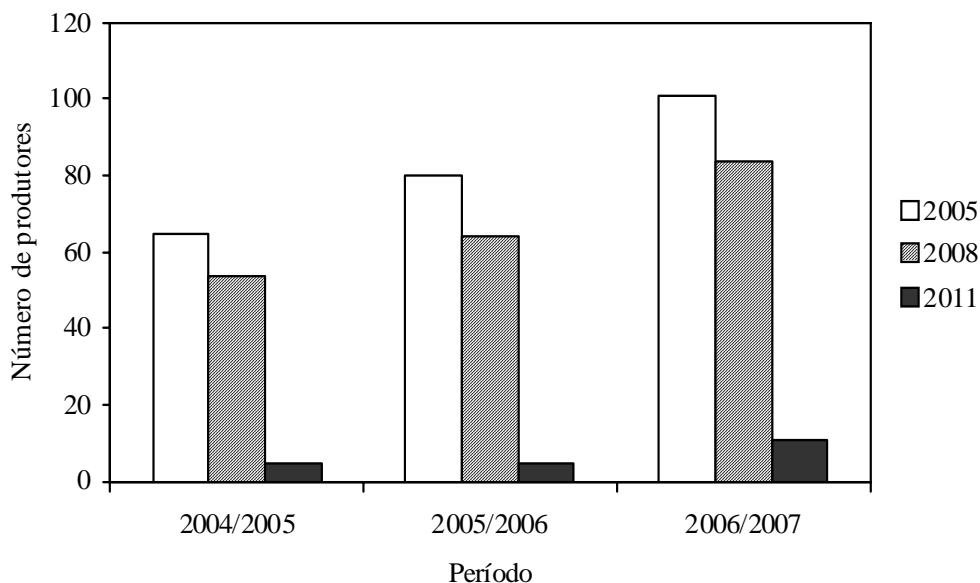


Figura 3 – Número de produtores que atendem as exigências da Instrução Normativa 51 (IN51) prevista para os anos de 2005, 2008 e 2011, por período para contagem bacteriana total pelo grupo A (118 produtores).

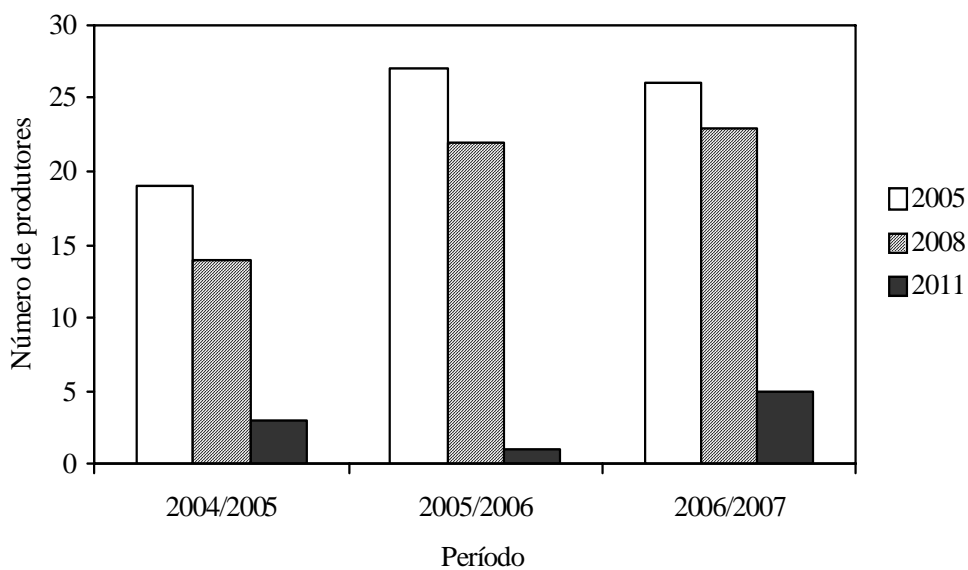


Figura 4 – Número de produtores que atendem as exigências da Instrução Normativa 51 (IN51) prevista para os anos de 2005, 2008 e 2011, por período para contagem bacteriana total pelo grupo B (29 produtores).

O grupo A, composto de produtores de leite com produção média mensal de 2.368 L foi o que apresentou a média mais alta na CBT nos três períodos analisados (2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007), com valores de 13,55, 10,10 e 6,36 x 10⁵ UFC/mL, respectivamente.

Considerando as exigências da IN51 para CBT e suas três fases de implantação (2005, 2008 e 2011), o grupo A teve, 55,08, 45,76 e 4,24% dos produtores aptos no primeiro período. Já no segundo período, o percentual de produtores aptos foi de 67,80; 54,24 e 4,24%, respectivamente. Enquanto no terceiro período observou-se que 85,60, 71,19 e 9,32% dos produtores estariam aptos para as três fases de implantação da IN51, respectivamente (Figura 3).

Observou-se que os produtores do grupo A foram os que apresentaram maior dificuldade em alcançar os requisitos da IN51, no entanto apresentaram melhorias substanciais ao longo dos períodos.

Durante os três períodos avaliados, os produtores do grupo B, no qual se encontravam os produtores com produção média de 10.319 L de leite/mês, apresentaram média de CBT de 12,47, 4,72 e 6,36 x 10⁵ UFC/mL, respectivamente.

Avaliando-se o percentual de produtores do grupo B que se enquadravam às exigências da IN51, em suas três fases de implantação, observou-se que 65,52, 48,27 e 10,34% dos produtores, respectivamente, estariam aptos no primeiro período (2004/2005). Para o segundo período, o percentual de produtores foi de 93,10, 75,86 e 3,45%, enquanto no terceiro período este percentual foi de 89,65, 79,31 e 17,24% (Figura 4).

O grupo B continha os produtores que mais evoluíram para atendimento das exigências da IN51, principalmente, do primeiro para o segundo período, já que duplicou o número de produtores aptos às IN51 para os anos de implantação 2005 e 2008, evidenciando que houve melhorias nos processos de higiene e conseqüentemente, na qualidade do leite.

Os produtores, com produção média de 32.171 L de leite/mês, pertencentes ao grupo C, apresentaram em média CBT de 2,88, 2,29 e 1,85 x 10⁵ UFC/mL nos três períodos avaliados.

Este grupo, representado por apenas 2,6% dos produtores, porém responsável por 18,2% do volume de leite mensal da Cooperativa, desde 2004 já apresentava CBT que se enquadrava na IN51 para as duas primeiras fases de implantação. As exigências estabelecidas para 2011 da IN51, de menos de 1 x 10⁵ UFC/mL, foram atendidas por 25% dos produtores no segundo e terceiro períodos.

Estes dados revelam que mesmo os três grupos de produtores de leite melhorando a CBT, durante os períodos avaliados, muitos produtores necessitam canalizar esforços na melhoria das condições de higiene, durante a ordenha e o armazenamento do leite, pois senão, dificilmente conseguirão atender as exigências da IN51 para 2011.

Os resultados obtidos em outros trabalhos são contraditórios quanto à CBT; Arcuri *et al.* (2006), analisando 24 rebanhos da região sudeste de Minas Gerais e norte do Rio de Janeiro, envolvendo animais mestiços Holandês-Zebu, ao considerarem a IN51, encontraram que 83% das propriedades atenderiam ao requisito de menos que 10^6 UFC/mL para CBT, enquanto 79% atenderiam ao padrão inferior de $7,5 \times 10^5$ UFC/mL, previsto a partir de 2008. Além disso, 46% dos produtores atenderiam às exigências de menos que 10^5 UFC/mL, que entrará em vigor a partir de 2011.

Nero *et al.* (2005), avaliando 210 propriedades localizadas nas regiões vizinhas de Viçosa-MG (47), Pelotas-RS (50), Londrina-PR (63) e Botucatu-SP (50), encontraram que 102 propriedades (48,57%) estão em desacordo com a IN51 com CBT superior a 10^6 UFC/mL.

Em pesquisa similar, considerando outra região do Brasil, Bueno *et al.* (2002) analisaram 20 amostras de leite cru refrigerado no estado de Goiás, atualmente o segundo maior produtor de leite do Brasil (MAPA, 2007), e encontraram que 75% das propriedades apresentaram CBT acima de 10^6 UFC/mL.

O grupo A foi o único grupo a apresentar diferença ($P < 0,05$) da CBT entre os meses do ano (Tabela 7).

Tabela 7 – Média e coeficiente de variação (CV) para contagem bacteriana total (CBT), expressa em $\times 10^5$ UFC/mL, em função dos grupos de produtores de leite e mês do ano

Mês	Grupo de Produtores de Leite		
	A	B	C
Janeiro	13,21 a	7,96	1,49
Fevereiro	9,17 b	10,95	2,14
Março	15,04 a	7,37	1,39
Abril	9,48 b	6,81	2,87
Maiο	5,42 c	4,19	2,63
Junho	7,28 c	5,32	3,91
Julho	9,34 b	6,27	2,49
Agosto	6,41 c	5,55	1,71
Setembro	5,80 c	4,38	1,65
Outubro	12,20 a	8,38	3,29
Novembro	10,98 a	7,29	2,26
Dezembro	13,96 a	20,97	2,60
Média	10,00	7,91	2,34
CV (%)	242,16	399,03	109,45

Médias, nas colunas, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Scott Knott.

Observou-se que durante os meses com menor tendência de índice pluviométrico na Região (maio, junho, agosto e setembro) foram os meses com menor ($P < 0,05$) CBT, enquanto os meses de maior tendência à incidência de chuvas na Região (outubro, novembro, dezembro, janeiro e março) foram aqueles com maior CBT ($P < 0,05$).

Apesar de não apresentar diferenças significativas, o comportamento observado para o grupo A foi semelhante ao grupo B, já que os resultados de CBT apresentaram redução numérica na seca e aumento nos meses de chuva. O grupo C, foi o que apresentou CBT mais constante, independente dos meses do ano.

Estes resultados sobre influência dos meses do ano na CBT podem ser consequência da limitada adoção de tecnologias pelos produtores do grupo A, já que na maioria das vezes, as condições ambientais, onde o leite estava sendo produzido, impediram condições higiênicas adequadas. No entanto, as mudanças ocorridas parecem ter sido motivadas pelo preço do leite e não por questões exclusivas de qualidade do produto.

Antes da implantação da IN51, os pagamentos do leite se baseavam, principalmente, na quantidade de leite produzido. Após a implantação da IN51, além da remuneração direta do preço pago pela qualidade do leite, o produtor também foi beneficiado indiretamente com a redução de seus custos de produção. Isto porque, quando o leite produzido possui baixa CBT é porque a higienização de todo o processo de ordenha estava correto, amenizando as possibilidades de risco de contaminação dos tetos e conseqüentemente, os gastos com antibióticos no controle de mastites foram menores.

3.2.2 *Contagem de células somáticas (CCS)*

Diferente do observado com a CBT, a CCS não diminuiu entre os períodos avaliados (Tabela 6). No entanto, a CCS das amostras de leite analisadas, ficou abaixo dos valores exigidos pela IN51 para os anos de 2005 e 2008, até mesmo antes desta entrar em vigor. Além disso, grande parte das amostras de leite analisadas apresentou resultados próximos do que será exigido pela IN51 para 2011 (menos de 4×10^5 células/mL).

Quando o produtor atinge a meta da IN51, além de se beneficiar com o maior preço de leite, ele geralmente aumenta a sua produção, considerando que existe uma relação entre a CCS e as perdas na produção leiteira.

Houve influência ($P < 0,05$) do grupo de produtores de leite para CCS, sendo que os produtores do grupo A tiveram menores CCS ($P < 0,05$) em relação aos demais grupos e que, o grupo B apresentou menor CCS ($P < 0,05$) em relação ao grupo C.

O número de produtores que se enquadram nas exigências da IN51 em suas fases de aplicação, por período, pode ser visualizado da Figura 5.

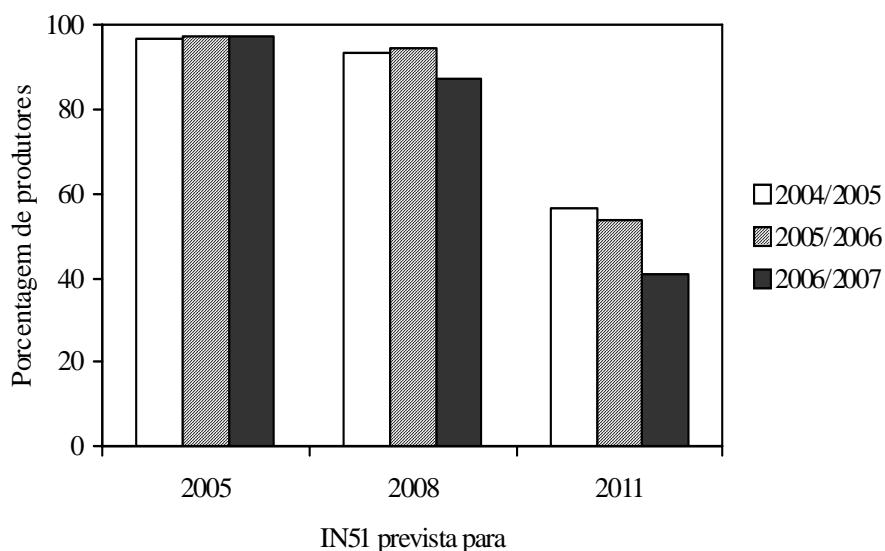


Figura 5 – Porcentagem de produtores que atendem as exigências da Instrução Normativa 51 (IN51) prevista para os anos de 2005, 2008 e 2011, por período para contagem de células somáticas.

Quando a IN51 entrou em vigor, em 01/07/2005, o produtor entregava o leite com CCS inferior a 10×10^5 células/mL, como exigido pela legislação em vigor. As novas metas para CCS a serem atingidas foram de menos que $7,5 \times 10^5$ células/mL para iniciar na data de 01/07/2008 e menos de 4×10^5 células/mL, em 01/07/2011.

Com base nas metas para os anos de 2005, 2008 e 2011 estabelecidas pela IN51 para CCS, dos 151 produtores analisados, 96,69, 93,38 e 56,29%, respectivamente, estariam aptos no primeiro período, enquanto 97,35, 94,70 e 53,642%, respectivamente, no segundo. No último período avaliado 97,35, 87,42 e 41,06% dos produtores entregavam leite que atenderiam a IN51 em suas diferentes fases de implantação, respectivamente (Figura 5).

Os três grupos previamente estabelecidos apresentaram média conjunta inferior aos índices exigidos nas duas primeiras fases da IN51 de 01/07/2005 e 01/07/2008. O grupo C foi o de maior dificuldade em alcançar as metas estabelecidas pela IN51, ao contrário com o que ocorreu com a CBT.

Número de produtores que atenderam as exigências da IN51 prevista para os anos de 2005, 2008 e 2011, por período para contagem de células somáticas nos grupos A, B e C encontram-se nas Figuras 6, 7 e 8, respectivamente.

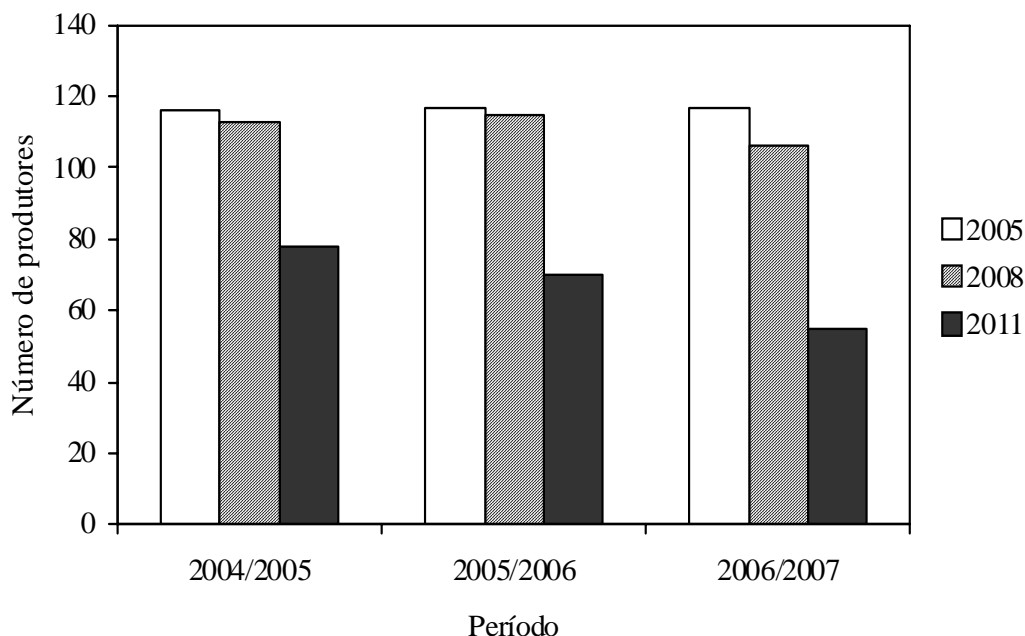


Figura 6 – Número de produtores que atendem as exigências da Instrução Normativa 51 (IN51) prevista para os anos de 2005, 2008 e 2011, por período para contagem de células somáticas pelo grupo A (118 produtores).

Dentro do primeiro período avaliado, o percentual de produtores aptos pelos grupos A, B e C foi, respectivamente de 98,30; 93,10 e 75%, respectivamente, para atender as exigências de CCS da IN51 de 01/07/2005, de 95,76, 89,65 e 50%, respectivamente, quando se avaliam considerando as exigências da IN51 de 01/07/2008 e 66,10, 24,14 e 0%, respectivamente, para as exigências da IN51 que entrarão em vigor em 01/07/2011.

O percentual de produtores aptos no segundo período avaliado, para os três grupos atenderem as exigências de CCS da IN51 de 01/07/2005 foi de 99,15, 89,65 e 100%, respectivamente. Para as exigências de CCS estabelecida pela IN51 no ano de 2008 foi de 97,45, 89,65 e 50% dos produtores aptos pelos grupos A, B e C, respectivamente. Para CCS da IN51 de 2011, o percentual de produtores aptos pelos grupos A, B e C foi de 59,32, 34,48 e 25%, respectivamente.

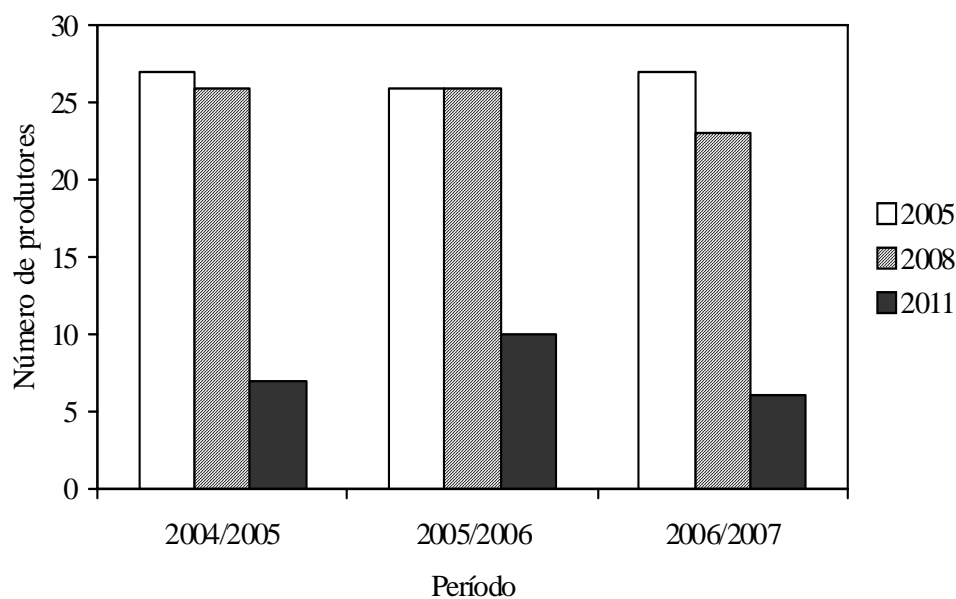


Figura 7 – Número de produtores que atendem as exigências da Instrução Normativa 51 (IN51) prevista para os anos de 2005, 2008 e 2011, por período para contagem de células somáticas pelo grupo B (29 produtores).

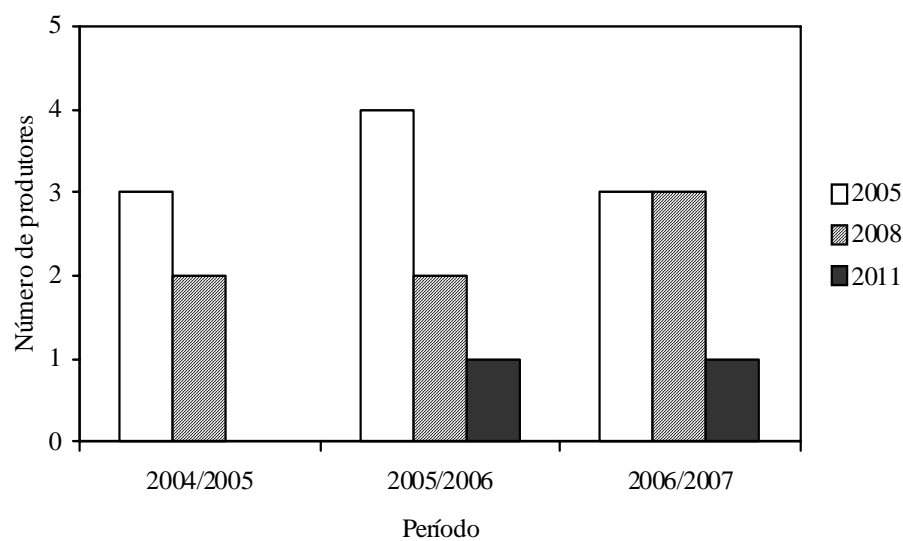


Figura 8 – Número de produtores que atendem as exigências da Instrução Normativa 51 (IN51) prevista para os anos de 2005, 2008 e 2011, por período para contagem de células somáticas pelo grupo C (4 produtores).

No terceiro período, 99,15, 93,10 e 75% dos produtores dos grupos A, B e C, respectivamente, se enquadrariam na IN51 estabelecida para 2005, enquanto 89,83, 79,31 e 75% dos produtores dos grupos A, B e C, respectivamente, estariam de acordo com a IN51 de 2008 e para a IN51 que se iniciará em 01/07/2011 estariam aptos 46,61; 20,69 e 25% dos produtores de cada grupo analisado.

Machado *et al.* (2000), analisando 4.785 amostras, entre dezembro de 1996 e julho de 1998, encontraram uma média de $5,05 \times 10^5$ células/mL. Bueno *et al.* (2005), utilizando 18.949 amostras provenientes do estado de Goiás, no período entre outubro de 2002 e setembro de 2003, divididas nos períodos da seca (maio-outubro) e das águas (novembro-abril), encontraram, respectivamente, CCS de 3,52 e $3,42 \times 10^5$ células/mL.

Paula *et al.* (2004), avaliando a CCS em leite de tanques, utilizaram 257.540 amostras de 32.590 rebanhos, oriundas de 18 indústrias de laticínios, localizadas em 21 microrregiões dos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo dentro do período de janeiro de 1999 a novembro de 2001, obtiveram uma média da CCS de $4,87 \times 10^5$ células/mL.

Os resultados obtidos por Machado *et al.* (2000), Paula *et al.* (2004) e BUENO *et al.* (2005), mesmo sendo realizados em regiões e com número de amostras diferentes e por períodos distintos, foram semelhantes aos encontrados neste trabalho, em que a CCS variou pouco nos três períodos (Tabela 6).

Avaliando a CCS de cada grupo de produtores em função dos meses do ano, apenas o grupo A apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) (Tabela 8), resposta semelhante ao observado para CBT. No grupo A, houve influência ($P < 0,05$) do mês do ano sobre a CCS, sendo que os meses de menor incidência de chuvas (fevereiro, março, abril, junho, julho, agosto e setembro) apresentaram menores CCS em relação aos meses dos períodos de maior índice pluviométrico (outubro, novembro, dezembro, janeiro e maio).

Para Gonzalez *et al.* (2004), a precipitação excessiva foi relacionada aos maiores índices de mastite, porém a CCS esteve dentro dos parâmetros exigidos pela IN51, para as três fases do regulamento.

3.2.3. Concentrações de proteína (PB) e gordura (G) no leite

A IN51 estabeleceu um limite mínimo para a concentração proteica do leite, que foi de 2,9%. Considerando os resultados encontrados neste trabalho (Tabela 5), este índice foi alcançado por todos os produtores e períodos analisados. Avaliando as médias da concentração proteica nos três períodos analisados, observaram-se valores de 3,19; 3,15 e 3,19%, o que se assemelhou aos resultados encontrados por Machado *et al.* (2000) e Ribas *et al.* (2004), que foram de 3,20 e 3,24%, respectivamente, e superiores aos encontradas por Durães *et al.* (2001), de 3,10%.

Tabela 8 – Média e coeficiente de variação (CV) para contagem de células somáticas (CCS), expressos em $\times 10^5$ células/mL, em função dos grupos de produtores de leite e mês do ano

Mês	Grupo de Produtores de Leite		
	A	B	C
Janeiro	4,30 a	6,25	7,41
Fevereiro	3,85 b	5,52	8,04
Março	4,10 b	5,66	7,42
Abril	4,14 b	5,91	7,91
Maio	4,27 a	5,89	7,43
Junho	4,07 b	5,25	7,75
Julho	4,01 b	5,68	5,98
Agosto	3,65 b	4,43	5,94
Setembro	4,13 b	5,50	6,22
Outubro	4,49 a	5,37	5,38
Novembro	4,57a	5,57	7,21
Dezembro	4,21a	5,78	7,24
Média	4,13	5,53	6,96
CV (%)	67,58	72,24	46,45

Médias, nas colunas, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Scott Knott.

Diferente da CBT e da CCS que com boas práticas de higiene e medidas de manejo profilático, o leite considerado ruim rapidamente se enquadra nos parâmetros da IN51, a porcentagem de sólidos no leite é alterada de forma mais lenta. Em média, 55% da variação na composição do leite se devem à herança genética e os outros 45% se devem a alimentação e ao manejo. Outros fatores que influenciam a composição do leite são os estádios da lactação, níveis de produção de leite e idade da vaca (DHIMAN, 2001).

Houve interação ($P < 0,05$) entre os grupos de produtores de leite e os períodos avaliados para proteína (PB) (Tabela 9).

Avaliando dentro do grupo A para os diferentes períodos, as amostras de leite com menor concentração de PB ($P < 0,05$) foram aquelas do primeiro período, isto é antes da implantação da IN51, em relação aos demais períodos. Observou-se também, dentro deste grupo, que no terceiro período, as amostras de leite possuíam maior ($P < 0,05$) concentração de PB em relação ao segundo período.

Quando se avaliou a concentração de PB, observou-se que somente os produtores do grupo A ficaram acima da média dos períodos com 3,28, 3,20 e 3,23%.

Tabela 9 – Valores médios e coeficientes de variação (CV) para a concentração de proteína (%) em amostras de leite de diferentes grupos de produtores e períodos avaliados

Grupo de Produtores	Período			CV (%)
	2004/2005	2005/2006	2006/2007	
A	3,28Aa	3,20 Ca	3,23 Ba	7,28
B	3,14b	3,15 b	3,16 b	11,36
C	3,16 ABb	3,11 Bb	3,17 Ab	3,32
CV (%)	9,90	8,58	5,17	

Letras maiúsculas comparam as médias nas linhas e minúsculas nas colunas pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Avaliando os resultados da concentração de PB das amostras de leite do grupo C, observou-se que no terceiro período estas concentrações foram superiores ($P < 0,05$) ao segundo período, no entanto os valores observados para o primeiro período não diferiram ($P > 0,05$) destes períodos.

Dentro dos períodos, as amostras de leite do grupo A, de menor produção de leite mensal, tiveram maiores concentrações de PB em relação aos demais grupos com maior produção de leite, os quais não diferiram ($P > 0,05$) entre si.

Estas menores concentrações de PB em relação ao aumento da produção leiteira se devem à correlação negativa que existe entre estes dois parâmetros. Esta tendência também foi encontrada por Richter *et al.* (1995) e Pimpão *et al.* (1996) em rebanhos do Estado do Paraná na evolução dos anos.

Quando se avaliou a concentração de PB, observou-se que 98,01, 96,03 e 99,34% dos produtores estariam de acordo com as metas propostas pela IN51.

Apesar de não existirem diferenças ($P > 0,05$) entre os períodos, as metas exigidas pela IN51 também foram alcançadas com a concentração média de gordura das amostras de leite analisadas, as quais foram de 3,60, 3,72 e 3,54% observados, respectivamente, nos três períodos avaliados já que foram superiores aos 3% exigidos pela IN51. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Machado *et al.* (2000) e Durães *et al.* (2001) e Ribas *et al.* (2004), que observaram valores de 3,69, 3,61 e 3,50%, respectivamente, para a concentração de gordura do leite.

Entre os componentes do leite, o teor de gordura é o mais sujeito a manipulação por práticas alimentares podendo variar de 2,5% a 3,8%, devido ao manejo nutricional, já a proteína raramente tem o seu teor alterado em mais de 0,1 a 0,2% pelas práticas alimentares (DHIMAN, 2001).

Houve influência ($P < 0,05$) dos grupos de produtores de leite sobre a concentração de gordura das amostras de leite analisadas, independente do período avaliado. O grupo C, de maior produção de leite mensal, foi o que apresentou maior ($P < 0,05$) concentração de gordura de leite em relação aos demais grupos. O grupo B, teve maior ($P < 0,05$) concentração de gordura do leite nas amostras analisadas, em relação ao grupo A.

De acordo com a IN51, 98,01, 98,67 e 95,36% dos produtores atenderiam as exigências nos três períodos, respectivamente, para a concentração de gordura do leite.

As concentrações de PB e gordura das amostras de leite foram afetadas ($P < 0,05$) pelo mês do ano (Tabela 10). No grupo A, de menor produção de leite, existiu influência do mês do ano ($P < 0,05$) na concentração de PB e gordura. Nos meses de abril, maio e junho as concentrações de PB foram maiores em relação aos demais meses. Nos meses de fevereiro, março e julho, as concentrações de PB foram superiores ($P < 0,05$) aos meses de janeiro, agosto, novembro e dezembro, enquanto estes foram superiores ($P < 0,05$) ao mês de setembro e este último por sua vez foi superior ($P < 0,05$) ao mês de outubro.

Tabela 10 – Médias e coeficientes de variação (CV) para proteína e gordura do leite, expressas em percentagem, em função dos grupos de produtores de leite e mês do ano

Mês	Proteína			Gordura		
	Grupo de produtores de leite			Grupo de produtores de leite		
	A	B	C	A	B	C
Janeiro	3,23 c	3,17	3,13	3,52 c	3,63 a	3,67
Fevereiro	3,28 b	3,16	3,18	3,53 c	3,59 b	3,79
Março	3,25 b	3,19	3,13	3,56 c	3,58 b	3,68
Abril	3,30 a	3,21	3,16	3,63 b	3,64 a	3,74
Maio	3,33 a	3,10	3,14	3,60 c	3,57 b	3,71
Junho	3,33 a	3,17	3,19	3,74 a	3,70 a	3,68
Julho	3,29 b	3,21	3,20	3,66 b	3,70 a	3,79
Agosto	3,24 c	3,16	3,19	3,56 c	3,61 a	3,78
Setembro	3,18 d	3,17	3,20	3,54 c	3,63 a	3,77
Outubro	3,11 e	3,02	3,17	3,43 d	3,49 b	3,68
Novembro	3,22 c	3,15	3,15	3,34 e	3,55 b	3,77
Dezembro	3,21 c	3,14	3,09	3,46 d	3,61 b	3,73
Média	3,24	3,15	3,15	3,54	3,60	3,72
CV (%)	7,11	11,32	3,35	13,52	9,73	5,42

Médias, nas colunas, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Scott Knott.

Segundo Gonzalez *et al.* (2004), os meses do ano afetaram a composição química do leite, o que foi relacionado, respectivamente, às variações de disponibilidade e qualidade dos alimentos e às condições climáticas favoráveis aos microrganismos. Para estes autores, o melhor nível nutricional verificado na primavera permitiu os maiores valores das frações nitrogenadas do leite.

Para o grupo B, este comportamento também ocorreu nas concentrações de gordura das amostras de leite, sendo que nos meses de janeiro, abril, junho, julho, agosto e setembro, existiram maiores concentrações de gordura em relação aos demais meses do ano.

A maior concentração de gordura do leite ($P < 0,05$) no grupo A ocorreu durante o mês de junho, seguindo-se pelos meses de abril e julho; depois pelos meses de janeiro, fevereiro, março, maio, agosto e setembro. Nos meses de outubro e dezembro, as concentrações de gordura do leite foram superiores ($P < 0,05$) ao mês de novembro.

Tanto para as concentrações de PB como para as de gordura, houve uma tendência de aumento no período seco em relação ao chuvoso. Esta tendência pode ser explicada pelo efeito diluidor (Tabela 11) ou pela melhoria na qualidade e na maior quantidade de concentrado oferecido no período seco e algumas vezes também pela melhoria do alimento volumoso oferecido, porque neste período o produtor recebe, historicamente, um preço maior pelo litro do leite.

Tabela 11 – Média e coeficiente de variação (CV) para volume de produção de leite, expressos em litros, em função dos grupos de produtores de leite e mês do ano

Mês	Grupo de produtores de leite		
	A	B	C
Janeiro	2.691 b	10.551	34.224
Fevereiro	2.190 c	9.112	29.998
Março	2.318 c	9.808	31.606
Abril	1.999 c	9.539	34.012
Maio	2.078 c	10.047	36.979
Junho	2.103 c	10.182	32.903
Julho	2.047 c	10.581	32.405
Agosto	2.094 c	11.021	32.794
Setembro	2.025 c	10.715	32.705
Outubro	3.270 a	9.287	23.968
Novembro	2.626 b	11.592	33.562
Dezembro	2.757 b	11.038	33.119
CV (%)	92,66	51,41	52,32

Médias, nas colunas, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Scott Knott.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que categorias de produtores diferentes podem enfrentar dificuldades distintas de adequação às normas estabelecidas pela IN51. Também fica evidente a melhora na qualidade do leite na região principalmente, em termos da CBT. Mas não se pode correlacionar estas melhoras somente à entrada em vigor da IN51, pois outros fatores também podem ter influenciado os resultados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. *et al.* Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 3, p. 440-446, jun. 2006.

BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite... **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 13, 21 set. 2002. Seção 1.

BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E. S. *et al.* Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás, **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 848-854, jul. – ago. 2005

BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E. S. *et al.* Parameters of microbiological quality of raw milk and water in dairy farms in Goiás state – Brazil. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2., 2002. Ribeirão Preto, SP. **Anais...**, Ribeirão Preto, SP, 2002.

DHIMAN, T. R. Manipulação das dietas de vacas em lactação com o objetivo de agregar valor ao leite. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO DE GADO DE LEITE “NA BUSCA DAS SOLUÇÕES”, 2., 2001. Belo Horizonte, MG. **Anais...**, Belo Horizonte, MG, 2001.

DURÃES, M. S.; FREITAS, A. R.; COSTA, C. N. Influência da raça e do touro na qualidade do leite. **Revista Balde Branco**, p. 36-42, 2001.

GONZALEZ, H. H; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R *et al.* Avaliação da Qualidade do Leite na Bacia Leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos Meses do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1531-1543, 2004.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRIES, G. A. Composição do Leite de Tanques de Rebanhos Distribuídos Segundo sua Contagem de Células Somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, nov. – dez. 2000.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2008. Disponível em: <<http://agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/ESTATISTICAS/PECUARIA/3.3.html>>. Acesso em: 8 Ago. 2008.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V. *et al.* Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: Perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa no 51. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 191-195, jan. – mar. 2005.

PAULA, M. C.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G. *et al.* Contagem de Células Somáticas em Amostras de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 5, p. 1303-1308, set. – out. 2004.

PIMPÃO, C. T.; RIBAS, N. P.; MONARDS, H. *et al.* Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa da região de Arapoti, Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 3, p. 494-500, maio-jun. 1997.

PRINCIPAIS indicadores leite e derivados: boletim eletrônico mensal. Coordenadores: Glauco Rodrigues Carvalho e Alziro Vasconcelos Carneiro. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, v. 1, n. 4, 6 Out. 2008. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/publicacoes/arquivo/2008_10_indicadores_leite.pdf>. Acesso em: 9 Out. 2008.

RIBAS, N. P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H. G. *et al.* Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6 p. 2343-2350, nov. – dez. 2004 (Suplemento 3).

RICHTER, G. O., RIBAS, N. P., MONARDES, H. *et al.* Estudo da produção de leite, gordura e percentagem de gordura em vacas da raça Holandesa, região de Witmarsum, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. **Anais ...** Brasília: SBZ, 1995. p. 701-703, 1995.

SAEG. Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1. Viçosa, MG: Fundação. Arthur Bernades, 2007.

SILVA, R. O. P.; STAUDT, N. P. Mudança de Status dos Lácteos Brasileiros no Mercado Internacional. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 3, n. 6, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/vertexto.php?cod Texto=93157>>. Acesso em: 26 Mar. 2009.