

## **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE UM REBANHO GIR NA REGIÃO LITORÂNEA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE**

*Paulyanna Medeiros de Araújo*

Zootecnista formada na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Avenida Salgado Filho, nº 3000, Lagoa 59.072-970 Natal/RN Nova E-mail: paulymedeiros@msn.com

*Jória Leilane de Albuquerque Paulo*

Zootecnista formada na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Avenida Salgado Filho, nº 3000, Lagoa 59.072-970 Natal/RN jorileilane@yahoo.com.br

*Genildo Fonseca Pereira*

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Apodi/RN genildofoo@yahoo.com.br

*Francisco das Chagas Estevam da Fonseca*

Professor Efetivo do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Avenida Salgado Filho nº 3000, Lagoa Nova, 59.072-970 Natal/RN

*Adriano Henrique do Nascimento Rangel*

Professor Adjunto do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Avenida Salgado Filho nº 3000, Lagoa Nova, 59.072-970 Natal/RN adrianohrangel@yahoo.com.br

**Resumo** – O objetivo deste estudo foi avaliar de forma descritiva a composição do leite (gordura, proteína, lactose e extrato seco) de um rebanho Gir leiteiro no município de São Gonçalo do Amarante – RN. A qualidade do leite é definida por parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A presença e os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a qualidade e composição, que serão influenciadas pelo manejo, genética e alimentação do animal. Os dados para a avaliação e análise do leite foram fornecidos pela EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte), a análise foi feita no período de março de 2005 a fevereiro de 2006, e enviadas ao Laboratório de Qualidade do Leite, da EMBRAPA, em Juiz de Fora/Minas Gerais. As análises apresentaram, em sua maioria, valores dos parâmetros físico-químicos dentro dos padrões exigidos, porém será necessário rever os procedimentos de ordenha e higienização de equipamentos, como também aplicar um manejo mais adequado.

**Palavras-chave:** Composição, Físico-químicos, Qualidade do leite

## **PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF MILK IN A HERD GIR COASTAL REGION OF THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE**

**Abstrat** - The objective this study was to evaluate of descriptive form the composition of the milk (fat, protein, lactose and dry extract) of milk a Gir flock in the city of São Gonçalo do Amarante - RN. The quality of milk is defined by parameters microbiological physicist-chemistries and. The protein presence and texts, fat, lactose, you leave minerals and vitamins determine the quality and composition, that will be influenced by the handling, genetics and feeding of the animal. The data for the evaluation and analysis of milk had been supplied by the EMPARN (Company of Farming Research of the Great Rio Grande do Norte), the analysis was made in the period of March of 2005 the February of 2006, and envoy to the Laboratory of Quality of Milk, the EMBRAPA, in Juíz de Fora/Minas. The analyses had presented, in its majority, values of the parameters physicist-chemistries inside of the demanded standards, however it will be necessary to review the procedures of milks and equipment hygienic cleaning, as also to apply a more adequate handling.

**Keywords:** Composition, Physicochemical, Quality of milk

## **INTRODUÇÃO**

É cada vez mais visível a preocupação dos órgãos de saúde com relação à qualidade dos alimentos disponíveis para consumo. No Brasil, com relação à qualidade do leite, vários temas têm sido debatidos com foco principal na qualidade da matéria-prima, controle do processo e manutenção da sua qualidade. Entre esses, destaca-se o pagamento do leite baseado em critérios de qualidade da matéria-prima fornecida aos laticínios. Observa-se a importância desse assunto, uma vez que culmina com a bonificação dos produtores rurais visando garantir o fornecimento de matéria-prima de boa qualidade (LIMA et al., 2006).

Assim, a busca pela qualidade exigirá da atividade leiteira do Brasil várias modificações. Em 18 de setembro de 2002, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por intermédio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) publicou a instrução normativa nº. 51 no Diário Oficial da União. Esta normatiza a produção e estabelece critérios e parâmetros de identidade e qualidade do leite, desde a ordenha, o resfriamento na propriedade rural e seu transporte a granel, incluindo requisitos físico-químicos e microbiológicos, contagem de células somáticas e limites máximos de resíduos de antimicrobianos (BRASIL, 2002). Baseado nessa nova legislação e atendidos os critérios preconizados por ela, acredita-se que a médio e longo prazo, o leite terá melhor qualidade, os produtores, melhor remuneração e o país disporá de um produto que venha a atender os padrões internacionais, ampliando e possibilitando as exportações no setor (LIMA et al., 2006).

A qualidade do leite é definida por parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A presença e os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a qualidade e composição. Esta é influenciada pelo manejo, genética e alimentação do animal, enquanto que a qualidade higiênica é influenciada pelo estado sanitário do rebanho e técnicas de obtenção, transporte, armazenamento e distribuição do leite (MAZZA, 2001).

O primeiro ponto que deve ser estabelecido, quando se discute o termo qualidade do leite, é a definição clara e objetiva desse conceito. Basicamente, o leite para ser caracterizado como de boa qualidade deve apresentar as seguintes características organolépticas, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas: sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes (antibióticos, pesticidas, adição de água e sujidades), reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana (LARANJA e VEIGA, 2001).

Diante do exposto, o trabalho tem o objetivo de estudar a influência dos diferentes fatores ambientais (stress térmico, manejo da alimentação, estação do ano, estágio de lactação, entre outros) na qualidade do leite. Para atingir esta meta, um rebanho bovino Gir, de exploração leiteira, foi monitorado durante 12 meses, através de amostras de leite retiradas mensalmente, na hora da ordenha. Foram analisados dados referentes gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os dados coletados para a execução do trabalho foram provenientes da Fazenda Felipe Camarão, localizada no município de São Gonçalo do Amarante, na região litorânea do Estado do Rio Grande do Norte, distante 18 km de Natal, capital do Estado. A fazenda pertence à EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte), onde recebeu o nome de Fazenda Rock Feller.

O sistema adotado para produção de leite é o extensivo, onde as matrizes são soltas a campo, recebendo suplementação apenas na hora da ordenha (duas ordenhas diárias, às 6:00 e às 18:00 horas), a suplementação é realizada de acordo com o nível de produção. A pastagem é nativa. São destinados 150 há para área de pastejo. O sal mineral e a água são ofertados *ad libitum*.

Foram analisadas 285 amostras de leite de vacas da raça Gir leiteiro em diferentes estágios de lactação, no período de março de 2005 a fevereiro de 2006. O leite foi coletado de todos os animais que não se encontravam em período colostrado, em fase de secagem, e aqueles em tratamento contra alguma enfermidade. A ordenha foi realizada manualmente, o leite foi colocado em baldes, e com o auxílio de conchas plásticas desinfetadas com álcool 70%, foram retiradas amostras de aproximadamente 35 mL de leite, e colocadas em frascos estéreis de 70 mL, contendo o conservante Bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol). Os frascos foram identificados com o nome do animal e mantidos em refrigeração, até a segunda coleta do leite, na ordenha da tarde, onde foram coletados mais 35 mL de leite, e posteriormente misturados ao leite da ordenha da manhã, formando um conteúdo homogêneo de 70 mL. As amostras foram colocadas em caixas isotérmicas contendo gelo, e enviadas para análise, no prazo máximo de 72h, para Laboratório de Qualidade do Leite, da EMBRAPA, em Juiz de Fora/MG, onde foram realizadas as seguintes análises: determinação dos teores de proteína, lactose, gordura e extrato seco.

Depois de efetuadas as análises do leite, os resultados foram submetidos à análise estatística descritiva.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A maior variação, conforme esperado, é observada para os teores de gordura. Silveira et al. (2004) e Jensen (2000), afirmam que a gordura é o componente de maior variabilidade no leite. Fatores diversos, como alimentação, estágio de lactação, intervalos entre ordenhas e idade da vaca, podem acarretar em variações do teor de gordura do leite. A média percentual dos teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais das 285 amostras analisadas estão na Tabela 1. A variação observada pode estar relacionada aos fatores citados por Silveira e Jensen, visto que as amostras foram colhidas em vacas em diferentes estágios de lactação.

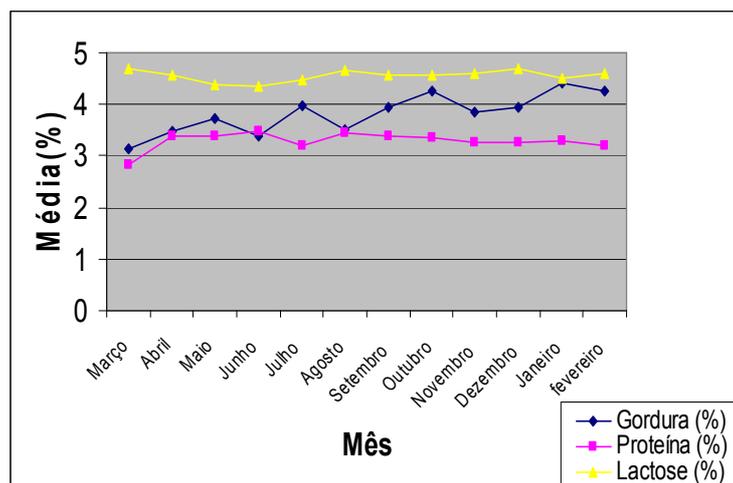
**Tabela 1.** Número de amostras, média (%), desvio padrão e coeficiente de variação (CV), para as variáveis gordura, proteína, lactose e extrato seco (ES) das amostras de leite, entre março de 2005 a fevereiro de 2006.

ITEM ANALISADO	AMOS TRAS	MÉDIA (%)	DESVIO PADRÃO	CV
<b>Gordura</b>	285	3,91	0,89	22,8
<b>Proteína</b>	285	3,31	0,31	9,3
<b>Lactose</b>	285	4,55	0,27	5,9
<b>ES</b>	285	12,82	0,68	7,8

Na Figura 1, é apresentada graficamente a variação das médias da gordura, da proteína e da lactose, no período de março de 2005 a fevereiro de 2006. Observa-se a grande variação no teor de gordura.

**Tabela 2.** Número de observações (N), média (%), desvio padrão e coeficiente de variação (CV) para a variável gordura, de acordo com o mês.

MÊS	N	MÉDIA (%)	DESVIO PADRÃO	CV
<b>Março</b>	8	3,14	0,26	8,3
<b>Abril</b>	9	3,49	0,59	17,0
<b>Mai</b>	19	3,73	0,87	23,4
<b>Junho</b>	21	3,37	0,72	21,2
<b>Julho</b>	24	3,99	0,69	17,4
<b>Agosto</b>	29	3,50	0,87	24,7
<b>Setembro</b>	35	3,94	0,78	19,8
<b>Outubro</b>	22	4,26	0,89	20,9
<b>Novembro</b>	30	3,84	0,74	19,2
<b>Dezembro</b>	27	3,93	0,60	15,3
<b>Janeiro</b>	30	4,41	1,24	28,0
<b>Fevereiro</b>	31	4,26	0,93	21,9



**Figura 1.** Médias(%) da gordura, proteína e lactose de acordo com o mês

Segundo Pereira (2001), no verão o teor da gordura no leite tende a cair, em função da menor ruminação do alimento, menor tamponamento ruminal e menor digestão de fibras. Sob pH ruminal menor que 6,0, a degradação de fibra é bastante prejudicada, diminuindo a produção de ácido acético. Sendo o ácido acético o principal precursor da gordura do leite. A Tabela 2 apresenta as variações no teor de gordura, relativo a cada mês. A porcentagem de gordura pode cair transitoriamente em função de mudanças bruscas na dieta, o que poderia indicar uma acidose de adaptação. No mês de março (2005), obtivemos o menor teor de gordura. O mês de janeiro (2006) apresentou o maior teor de gordura.

Segundo Cerdótes et al., (2004), a proteína é um dos componentes do leite que pode variar, consideravelmente, tanto entre grupos genéticos de vacas, como entre vacas do mesmo grupo genético. A Tabela 3 mostra as variações no teor de proteína, relativo a cada mês. No mês de março (2005), obteve-se o um teor de proteína menor em relação aos meses seguintes. Pereira (2001), afirma que o teor de proteína também tende a cair no verão, devido ao baixo consumo de matéria seca e ao stress térmico. Nos demais meses, os teores de proteína não sofreram grandes alterações, tendo o mês de junho a maior média. Derez (2001), cita que o aumento no teor de proteína do leite está diretamente envolvido com o consumo de concentrado, o qual causa aumento na produção de ácido propiônico no rúmen, que por sua vez aumenta a disponibilidade de aminoácidos para a glândula mamária.

**Tabela 3.** Número de observações (N), média (%), desvio padrão e coeficiente de variação (CV) para a variável proteína, de acordo com o mês.

MÊS	N	MÉDIA (%)	DESVIO PADRÃO	CV
<b>Março</b>	8	2,84	0,26	9,0
<b>Abril</b>	9	3,37	0,31	9,1
<b>Mai</b>	19	3,39	0,43	12,8
<b>Junho</b>	21	3,47	0,36	10,4
<b>Julho</b>	24	3,20	0,23	7,3
<b>Agosto</b>	29	3,44	0,23	6,7
<b>Setembro</b>	35	3,39	0,27	7,9
<b>Outubro</b>	22	3,34	0,20	6,1
<b>Novembro</b>	30	3,27	0,29	8,7
<b>Dezembro</b>	27	3,27	0,24	7,4
<b>Janeiro</b>	30	3,29	0,32	9,8
<b>Fevereiro</b>	31	3,21	0,31	9,6

Nos meses de maio, junho, e julho, observamos uma diminuição no percentual da média de lactose, a mastite pode ser um dos fatores deste ocorrido. Durante a mastite, a porcentagem de lactose do leite é reduzida devido à menor síntese ocasionada pela destruição de tecido secretor, há perda de lactose da glândula para a corrente sanguínea decorrente do aumento da permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue e à utilização da lactose pelos patógenos intramamários (FONSECA e SANTOS, 2000). A Tabela 4 mostra as variações no teor de lactose, relativo a cada mês.

**Tabela 4.** Número de observações (N), média (%), desvio padrão e coeficiente de variação (CV) para a variável lactose, de acordo com o mês.

MÊS	N	MÉDIA (%)	DESVIO PADRÃO	CV
Março	8	4,70	0,11	2,3
Abril	9	4,55	0,15	3,2
Maio	19	4,37	0,21	4,7
Junho	21	4,34	0,30	6,9
Julho	24	4,48	0,42	9,3
Agosto	29	4,65	0,28	6,1
Setembro	35	4,56	0,29	6,5
Outubro	22	4,55	0,22	4,8
Novembro	30	4,60	0,15	3,2
Dezembro	27	4,68	0,17	3,7
Janeiro	30	4,50	0,28	6,3
Fevereiro	31	4,61	0,16	3,6

A Tabela 5 apresenta as variações no teor de extrato seco (ES), relativo a cada mês. Novamente o mês do março se destaca dos demais meses. Sabemos que o extrato seco equivale ao somatório de todos os componentes do leite, com exceção da água, com isso podemos verificar que a variação foi similar àquelas verificadas para o teor de gordura e proteína.

**Tabela 5.** Número de observações (N), média (%), desvio padrão e coeficiente de variação (CV) para a variável ES, de acordo com o mês.

MÊS	N	MÉDIA (%)	DESVIO PADRÃO	CV
Março	8	11,61	0,36	3,1
Abril	9	12,32	0,68	5,5
Maio	19	12,84	1,07	8,3
Junho	21	12,50	0,90	7,2
Julho	24	12,64	1,03	8,1
Agosto	29	12,59	1,05	8,3
Setembro	35	12,87	1,01	7,8
Outubro	22	13,12	1,09	8,3
Novembro	30	12,75	0,82	6,5
Dezembro	27	12,93	0,72	5,6
Janeiro	30	13,25	1,18	8,9
Fevereiro	31	13,13	0,96	7,3

A lactose é o principal açúcar do leite, e importante componente envolvido na manutenção da pressão osmótica, regulando também a passagem de água do sangue para os alvéolos mamários. Além disso, a infecção pode causar também lesão nos tecidos da glândula mamária onde a lactose é sintetizada (FONSECA e SANTOS, 2000).

## CONCLUSÕES

As amostras de leite produzido na Fazenda Felipe Camarão, no município de São Gonçalo do Amarante, região litorânea do Estado do Rio Grande do Norte, apresentaram, em sua maioria, valores dos parâmetros físico-químicos dentro dos padrões exigidos pela instrução normativa nº 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O teor de gordura apresentou grande variação, sendo facilmente influenciado pelos fatores ambientais (alimentação, intervalos entre ordenhas, doenças, temperatura ambiente, etc.). Os teores de proteína, lactose e extrato seco, não obtiveram grande variação no decorrer dos meses. O mês de março (2005), destacou-se dos demais meses por apresentar maior variação no teor de gordura, proteína e extrato seco.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. *Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento.* Instrução normativa nº51 de 18 de setembro de 2002. Estabelece o regulamento fixar os requisitos mínimos que devem ser observados para a produção, a identidade e a qualidade do leite. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 de setembro de 2002. Seção 1, p.13-22.

CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; CELSTINO, A. F.; BARROS, M.F.L.; HECK, I. *Produção e composição de leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação.* **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, 2004.

DERESZ, F. *Produção de leite de vacas mestiças Holandês X Zebu em pastagem de capim-Elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas.* **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30(1):197-204, 2001.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. *Qualidade do leite e controle de mastite.* São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

JENSEN, R. G. *Invited review: The composition of bovine milk lipids.* January 1995 a December 2000. J. Dairy.

LARANJA, L. F. F.; VEIGA, M. S. *Conceitos básicos sobre qualidade microbiológica do leite e métodos de análise.* 1º Curso online sobre qualidade do leite. 2001.

LIMA, M. C. G.; SENA, M. J., MOTA, R. A. *Contagem de células somáticas e análises físico- químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região Agreste do Estado de Pernambuco, 2006.*

Recebido em 12/11/2010

Aceito em 28/07/2011

MAZZA, P. H. R. *Fatores não microbiológicos afetando acidez do leite e outras características. 1º Curso online sobre qualidade do leite. 2001.*

PEREIRA, M. C. *Manipulando a composição do leite: proteína-parte2. 1º Curso online sobre qualidade do leite. 2001.*

SILVEIRA, T. M. L.; FONSECA, L. M.; CANÇADO, S. V. *Comparação entre os métodos de referência e a análise eletrônica na determinação da composição do leite. Zootec, vol 56, nº6 Belo Horizonte, 2004.*