

Análise físico-química para a avaliação da qualidade do leite de propriedades localizadas na Região Norte do Estado de Sergipe

E. O. Martins¹; H. A. Santos¹; D. A. F. Viana²; E. S. Vieira³; A. M. F. Junior³

¹Graduando do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Pio Décimo, CEP49095-000. Aracaju-SERGIPE, Brasil

²Medica Veterinária Autônoma, CEP.49001-087, Aracaju-SERGIPE, Brasil

³Docente da Faculdade Pio Décimo, CEP49095-000. Aracaju-SERGIPE, Brasil
hilderley_pa@hotmail.com

(Recebido em 03 de outubro de 2014; aceito em 20 de outubro de 2014)

Do ponto de vista tecnológico, a qualidade da matéria prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil. A análise da composição físico-química do leite é importante, pois também é considerada, junto às análises microbiológicas, parâmetros de qualidade do leite, possibilitando estabelecer, dessa forma um critério de pagamento ao produtor. O presente experimento teve como finalidade monitorar todas as amostras de leite que foram coletadas nas propriedades ao término da ordenha e coletadas também na plataforma de recebimento de um laticínio localizado na região Norte do Estado de Sergipe. Foram analisadas amostras provenientes de 21 unidades de produção leiteira, sendo as coletas realizadas em dois dias seguidos para cada produtor, totalizando 84 análises que foram classificadas de acordo com o tipo de ordenha, alimentação do rebanho e produção, sendo distribuídas em duas categorias: pequenos produtores (PPs) e médio produtores (MPs). Foram selecionados 10 PPs que se caracterizam por alimentação dos animais em pasto e produção média diária inferior a 100L e 11 MPs, caracterizados por alimentação predominante em pasto, suplementadas com ração concentrada (aproximadamente 1% do peso vivo dos animais) e produção diária superior a 100L de leite. No qual obteve valores médios para os PPs de alizarol 68,9, dornic 15,65, gordura 3,85, densidade 32,20, proteínas 3,149, água adicionada 0,09 e respectivamente para MPs de 56,81; 16,02; 3,96; 33,18; 3,189; 0,0. No qual mostrou que ambas as formas de produção apresentaram uma boa qualidade do produto final.

Palavras-chave: Concentrações, lactação e plataforma.

Physical chemistry analysis for the evaluation of milk quality properties located in the northern region of the State of Sergipe

From the technological point of view, the quality of the raw material is one of the biggest barriers to the development and consolidation of the dairy industry in Brazil. The analysis of physical-chemical composition of milk is important because it is also considered, together with the microbiological analysis, parameters of milk quality, establish enabling thus a criterion for payment to the producer. The purpose of this experiment was monitored in all the milk samples that were collected in the properties at the end of milking and also collected in receipt of a dairy located in the northern state of Sergipe platform. Samples from 21 dairy production units were analyzed the samples taken on two consecutive days for each producer, totaling 84 analyzes that were classified according to the type of milking, feeding and production of the flock, being divided into two categories: small producer (PP) and high producers (MPs). 10 PPs that are characterized by feeding animals on pasture and daily average production of less than 100L and 11 MPs, characterized by predominant feeding on pasture were selected, supplemented with concentrate feed (approximately 1% of live weight) and daily production exceeding 100 lof milk. Where average values obtained for PPS alizaro 168.9, Dornic 15.65, fat 3.85, density 32.20, 3,149 proteins, added water and 0.09 respectively for MPsto 56.81; 16.02; 3.96; 33.18; 3,189; 0.0. Wherein showed that both forms of production showed a good quality of the end product.

Key-words: Concentrations, lactation and platform.

1. INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento de excepcional valor nutritivo para o homem, devido aos seus componentes, tais como proteína, carboidratos, ácidos graxos, sais minerais, vitaminas e

água. É secretado como uma mistura desses componentes e suas propriedades são mais complexas que a soma dos seus componentes individuais. Por ser considerado o mais nobre dos alimentos é indispensável para a alimentação de crianças, adultos e idosos¹⁰. Por outro lado, estas características o tornam um dos alimentos mais susceptíveis de sofrer alterações físico-químicas e deterioração por microrganismos oriundos de diferentes fontes¹². Recebendo, por este motivo, grande atenção dos pesquisadores e autoridades ligadas à área de saúde e tecnologia de alimentos, principalmente pelos riscos de veiculação de microrganismos patogênicos e deterioradores⁷.

O leite, assim como outros alimentos de origem animal, durante seu processo de produção primária, processamento, transporte e comercialização, pode ser contaminado por microrganismos patogênicos, ou mesmo por outras substâncias tóxicas, que impliquem em risco a saúde do consumidor¹².

O leite oriundo de diferentes animais, dentro de um mesmo rebanho leiteiro, apresentará, em contrapartida, variação em seus parâmetros físico-químicos, embora a mistura final do produto, a ser entregue à indústria, prioritariamente, apresente valores bastante próximos aos estabelecidos, quando se toma por base, a média nacional. Além da individualidade, diversos fatores podem ocasionar variações na composição do leite, como espécie, raça, alimentação entre outros⁸.

A análise da composição físico-química do leite é importante, pois também é considerada, junto às análises microbiológicas, parâmetros de qualidade do leite, possibilitando estabelecer, dessa forma um critério de pagamento ao produtor¹. As análises dessa natureza servem, também, para verificar o respeito das amostras de leite produzido, aos parâmetros legalmente estabelecidos, particularmente no que diz respeito aos requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa 51¹³, que em breve passará a vigorar nas regiões norte e nordeste do Brasil.

A qualidade de um produto lácteo pode ser observada por duas perspectivas. Uma objetiva, que é representada por um conjunto de características intrínsecas ao produto, que são as características físicas, nutricionais e higiênicas do produto. Outra subjetiva, associado às preferências do consumidor, ou seja, seus gostos pessoais no que diz respeito à qualidade sensorial, que é composta de um conjunto de características sensoriais que levam à aceitação ou rejeição do produto: apresentação do produto, forma, textura, sabor, etc².

Baseado no que foi exposto pela literatura e na tentativa de avaliar a qualidade do leite, é que se propôs analisar as propriedades físico-químicas de 21 propriedades, localizadas no Norte do Estado de Sergipe, nos municípios de Japaratuba, Capela, General Maynard, Japoatã, Cedro de São João, Muribeca, Malhada dos Bois e São Francisco. Estas propriedades fornecem leite para um Laticínio da já referida região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado durante o mês de novembro de 2008, período no qual foram monitoradas todas as amostras de leite que foram coletadas nas propriedades ao término da ordenha e coletadas também na plataforma de recebimento de um laticínio localizado na região Norte do Estado de Sergipe (Figura 01). Foram analisadas amostras provenientes de 21 unidades de produção leiteira, sendo as coletas realizadas em dois dias seguidos para cada produtor, totalizando 84 análises que foram classificadas de acordo com o tipo de ordenha, alimentação do rebanho e produção, sendo distribuídas em duas categorias: pequenos produtores (PPs) e médios produtores (MPs). Foram selecionados 10 PPs que se caracterizam por alimentação dos animais em pasto e produção média diária inferior a 100L e 11 MPs, caracterizados por alimentação predominante em pasto, suplementadas com ração concentrada (aproximadamente 1% do peso vivo dos animais) e produção diária superior a 100L de leite.

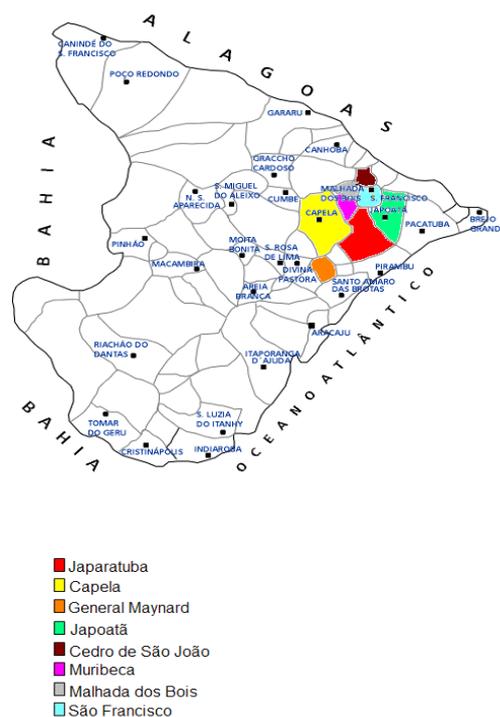


Figura 1: Localização dos Produtores (Fonte: Adaptado SEAST, s.a).

Após o término da ordenha era realizada a homogeneização do leite nos latões, tendo a sua temperatura aferida, além da realização do teste do Alizarol com a pistola (Acidômetro de Salut). Em seguida procedia-se à coleta, de maneira asséptica em frascos plásticos identificados com capacidade para 200 mL, os quais eram acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo e imediatamente encaminhados ao laboratório do laticínio. Imediatamente após a chegada do leite no laticínio, foi realizada a homogeneização do mesmo, sendo aferida a temperatura com o auxílio de um termômetro como também realizado o teste do Alizarol com a pistola. Em seguida, foram coletadas as amostras previamente homogeneizadas e de maneira asséptica em frascos plásticos identificados e mantidos sob refrigeração no laboratório de análises do laticínio, até que fossem realizadas as análises para determinação da acidez, utilizando-se o método Dornic, e as análises do teor de gordura, extrato seco desengordurado, densidade, proteínas, ponto de congelamento e água adicionada por ultrassom (Ekomilk).



Figura 2: Ekomilk de 06 funções – Cap Lab(Fonte: <http://www.cap-lab.com.br>)

Foram realizadas quatro coletas de amostras do leite para cada unidade de produção, além de uma entrevista, por meio de questionário, com os produtores, objetivando caracterizar o perfil das propriedades. Foram extraídas as médias aritméticas dos resultados das análises realizadas para a determinação do perfil do leite produzido por cada unidade de produção para a posterior comparação com os limites estabelecidos pela IN nº51.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram realizadas 84 coletas das amostras do leite, sendo quatro para cada unidade de produção, além de uma entrevista, por meio de questionário, com os 21 produtores (Tabela 1), os quais foram classificados em pequenos (produção abaixo de 100L de leite) e médios (produção no intervalo de 100 a 500L de leite) objetivando caracterizar o perfil das propriedades. A maior parte das propriedades classificadas como MPs se localizam no município de Japaratuba, o que nos mostra que este município tem se destacado em termos de produção leiteira, quando comparado aos demais municípios pesquisados (Tabela 2).

Tabela 1: Coletas de leite, por localização e produtores.

Tipos de Produtores	Número de Produtores	Coletas na Fazenda	Coletas no Laticínio
PPs	10	20	20
MPs	11	22	22
Total	21	42	42

Tabela 2: Localização dos Produtores por classificação e por município.

Município	PPs	MPs
Japaratuba	03	06
Capela	03	01
General Maynard	02	---
Muribeca	---	01
Japoatã	---	01
São Francisco	01	---
Malhada dos Bois	---	02
Cedro de São João	01	---
Total	10	11

A atividade leiteira, especificamente no caso de Sergipe, incluindo as propriedades pesquisadas, em sua maioria trabalha com sistema extensivo fornecendo volumoso após a ordenha. Apenas uma propriedade pesquisada, localizada no município de Japaratuba trabalha com o sistema de confinamento.

A maior parte da produção é destinada à comercialização. Essa produção é absorvida pelas fabriquetas de queijo da região e pela indústria de laticínios, que transforma o leite “*in natura*” em pasteurizado, queijos tipo mussarela e parmesão, bebida láctea e manteiga, onde foram realizadas as análises deste trabalho. Merece destaque o envio de uma parte dessa produção por parte de alguns médios produtores para a capital, Aracaju, para ser vendido pelas ruas em carros (Tabela 3).

Tabela 3: Locais de Comercialização do Leite por parte dos produtores.

Tipos de Produtores	Aracaju	Laticínios	Consumo Próprio
Pequenos Produtores	---	98%	2%
Médios Produtores	18,2%	80%	1,8%

Em relação ao acondicionamento do leite 100% dos produtores utilizam os vasilhames plásticos, que mantêm o tradicional nome de latões. Esse material não enferruja, é mais leve e de mais fácil limpeza. A higiene é um fator preponderante no manejo da produção leiteira.

O transporte mais utilizado ainda é a caminhonete, mas pode ser feito também por motos e carros com carrocinhas a depender da proximidade com o local de entrega, neste caso o laticínio já citado (Tabela 4).

Tabela 4: Meio de transporte para a distribuição do leite.

Meio de transporte	Quantidade
Carro	1
Caminhonete	20
Total	21

O sistema produtivo segue o modelo do Estado, que varia de semi-intensivo para extensivo, evidenciando, entretanto um tipo intensivo, com os animais presos ao cocho, recebendo volumoso e concentrado na dieta diária. Os demais sistemas produtivos são extensivos, com animais no pasto, recebendo volumoso, duas vezes ao dia (Tabela 5).

Tabela 5: Sistema produtivo das propriedades do estudo.

Sistema de produção	Número de produtores
Extensivo	20
Intensivo	01
Total	21

A estabilidade ao Alizarol é uma prova rápida, muito empregada nas plataformas de recepção como um indicador de acidez e estabilidade térmica do leite. Um aumento na acidez do leite, causada pelo crescimento de bactérias e produção de ácido láctico, causará um resultado positivo no teste¹¹.

Em relação a este teste os resultados apresentados mostraram uma positividade maior para os PPs, isso pode ser um indicativo no tocante a qualidade do leite produzido, sendo importante salientar que no geral, são eles que fazem a ordenha e o manejo de seus animais. Já os MPs, no geral, não participam da ordenha e nem do manejo, sendo normalmente executados por funcionários, especialmente, os vaqueiros.

Tabela 6: Resultados das Análises físico-químicas do leite – 1º dia.

Análises	Propriedade		Propriedade	
	PPs	Laticínio	MPs	Laticínio
Alizarol*	70%	50%	72,7%	63,63%
Dornic	15,3	15,8	15,54	16
Temperatura (°C)	15	26,4	11,72	27,36
Teor de gordura	3,665	3,805	3,8375	3,8862
E.S.D	8,955	8,965	9,271	9,1665
Densidade	32,0125	31,8125	35,6375	32,675
Proteínas	3,0975	3,1025	3,1827	3,17
Ponto de congelamento	53,2125	53,2625	55,1625	54,4714
Água adicionada (AAL)	0,0	0,34	0,0	0,0

* Resultado da Análise do Alizarol, é expresso em percentual de positividade.

Tabela 7: Resultados das Análises físico-químicas do leite – 2º dia.

Análises	Propriedade	Laticínio	Propriedade	Laticínio
	PPs	PPs	MPs	MPs
Alizarol	89%	66,6%	63,63%	27,27%
Dornic	15,66	15,88	15,81	16,72
Temperatura (°C)	12	26,77	11,54	27,27
Teor de gordura	3,94625	3,8875	3,8362	3,8512
E.S.D	9,09125	9,0975	9,3825	9,1975
Densidade	32,3125	32,4375	33,5875	32,8375
Proteínas	3,15625	3,15625	3,22	3,1627
Ponto de congelamento	54	54,15	55,875	54,725
Água adicionada (AAL)	0,03	0,0	0,0	0,0

Tabela 8: Resultados das Médias das Análises físico-químicas do leite – 1º e 2º dia.

Análises	PPs	MPs
Alizarol	68,9%	56,81%
Dornic	15,65	16,02
Temperatura (°C)	20,02	19,47
Teor de gordura	3,8548	3,9611
E.S.D	9,04475	9,19887
Densidade	32,205	33,18
Proteínas	3,14975	3,1897
Ponto de congelamento	53,8	54,63
Água adicionada (AAL)	0,09	0,0

Todas as amostras analisadas apresentaram valores médios para Dornic nos PPS de 15,65 e MPS de 16,02, dentro do recomendado pela Instrução Normativa (IN) nº51 de 18/09/2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O extrato seco foi mensurado através do aparelho de ultrassom, Ekomilk. De acordo com a Instrução Normativa acima citada, são considerados valores normais, teores de no mínimo 8,4g/100g de leite. Neste caso, as médias das amostras foram de 9g/100g de leite, e, portanto atendem aos requisitos da mesma.

As amostras foram analisadas utilizando o Ekomilk para gorduras nos quais PPs apresentaram média de 3,85 e MPs de 3,96, resultados satisfatórios e dentro dos requisitos aceitáveis pela legislação, sendo a diferença entre as médias do pequeno produtor um pouco inferior aos valores obtidos para o médio produtor, este fato pode ser atribuído ao manejo alimentar.

As análises de densidade foram realizadas através do aparelho de Ekomilk, o qual exclui o valor 1,0 da densidade, apresentado seus resultados a partir da segunda casa decimal, sendo assim, são considerados valores normais para esta análise os resultados que se encontram na faixa de 28 a 34g/mL. Todas as amostras analisadas estão de acordo com a IN nº 51 e, portanto tem seus valores na faixa aceitável.

A IN nº 51 normatiza valores de índice crioscópico entre -0,51 e -0,55°C. Esta análise foi feita utilizando o aparelho de ultrassom e na apresentação dos resultados, o equipamento não mostra o sinal e nem a primeira casa decimal, sendo assim, são considerados valores normais para o referido aparelho valores entre 51 e 55. As amostras analisadas apresentam valores dentro dos padrões de normalidade, sendo os valores para os MPs de 54,63 um pouco acima quando comparados aos PPs de 53,8, o que nos mostra mais uma vez o cuidado com a qualidade do produto por parte destes produtores.

A adição de água ao leite resulta em aumento no custo dos sólidos, aumento dos custos com transporte, redução do rendimento do produto e aumento de custo para o processamento do leite pela indústria. Dependendo da qualidade da água adicionada ao leite, esta pode afetar a população microbiana total. Por esta razão, indústrias de laticínios monitoram de perto a adição

de água pelos fornecedores de leite e podem estabelecer padrões adicionais para pagamento por qualidade³.

A adição de água ao leite pode ser intencional ou acidental. Dentre as possibilidades de adição acidental de água, destacam-se os resíduos de água nos latões e drenagem incompleta após a limpeza dos sistemas de ordenha ou tanques de resfriamento⁶.

Durante o período de coleta e análise apenas em dois casos isolados foram constatados adição de água. Esta adição foi considerada insignificante, não alterando os demais parâmetros físico-químicos analisados.

O leite bovino contém vários compostos nitrogenados, dos quais aproximadamente 95% ocorrem como proteínas e 5% como compostos nitrogenados não proteicos. O nitrogênio proteico do leite é constituído de cerca de 80% de nitrogênio caseínico e de 20% de nitrogênio não-caseínico (albuminas e globulinas). Diversos fatores influenciam na composição e na distribuição das frações nitrogenadas do leite bovino, tais como temperatura ambiente, doenças do animal, estágio de lactação, número de parições, raça, alimentação e teor energético da alimentação.

A legislação brasileira padroniza um mínimo de 2,9g de proteínas/100g de leite. Todas as amostras analisadas apresentaram teor proteico acima do valor mínimo, havendo uma diferença muito discreta nas médias de valores apresentados entre os MPs de 3,189 e os PPs de 3,149.

3. CONCLUSÕES

Em relação aos resultados das análises, a diferença entre os MPs e os PPs é mínima. Os PPs são os que possuem a maior dificuldade em conseguir um melhor desempenho na sua produção e no seu melhoramento genético. A falta de instalações adequadas, uma boa higienização, alimentação adequada, o controle de patologias e o armazenamento do leite pós ordenha, são aspectos que necessitam de um trabalho continuado para qualificar a criação e aumentar sua produtividade.

Os MPs na sua maioria possuem instalações melhores com uma boa higienização, mas também há a falta de orientação para execução de suas práticas de forma correta, com agilidade e de maneira técnica.

Apesar das dificuldades apresentadas pelos PPs, os resultados mostraram que o leite produzido por eles, apresenta uma boa qualidade e este fato pode ser atribuído pelo cuidado direto que eles têm em relação a manejo, alimentação e ordenha dos seus animais, uma vez que a propriedade é seu único meio de subsistência. Já os MPs deixam o serviço da propriedade a cargo de funcionários e a renda obtida com a produção é para o pagamento das despesas da mesma.

Todos os produtores visitados, PPs e MPs, necessitam de um acompanhamento técnico, para que haja orientação na prática da ordenha e no manejo alimentar e sanitário de suas propriedades o que deverá contribuir de maneira significativa para a melhoria da qualidade do leite por eles produzido.

-
1. Bandeira FS, Takemoto REG. Características físico-químicas do leite informal comercializado em Araguaína-TO[on-line]. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p014.pdf>.
 2. Brasil, Instrução Normativa nº 51 de 20 de setembro de 2002. Aprova regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. In: Diário Oficial da União, Brasília. 2002; 1: 13.
 3. Brito MA, Brito Jr, Arcuri E, Lange C, Silva M, Souza G. Estabilidade ao alizaroL. [on-line]. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_195_21720039246.html. Acessado em 20/11/2013.
 4. Carvalho AFF, Rosângela CFM. Qualidade Físico-Química e Microbiológica do Leite Pasteurizado Comercializado em Viçosa – MG. Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV. [on-line]. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p055.pdf>. Acessado em 01/09/2013.
 5. Fonseca LFL, Santos S, Marcos VS. Composição e propriedades físico-químicas do leite. Curso online de qualidade do leite. Milkpoint, 2000.

6. Laticínios. Net - Índice Crioscópico - Qual é a importância deste parâmetro na qualidade do leite? [on-line]. Disponível em: http://www.laticinio.net/inf_tecnicas.asp?cod=69. Fonte: Escola de Veterinária da UFMG, 03/12/2005. Acessado em: 11/08/2014.
7. Maciel JF, Bonomo P, Damasceno MM, Sampaio KA, Santos LS, Carvalho EA, Bonomp RCF. Qualidade microbiológica de leite pasteurizado comercializado em Itapetinga-BA. In: Anais do Congresso Nacional de Laticínios, XX, 2003, Juiz de Fora, Centro de Ensino e Pesquisa, Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 2003 apud Carvalho AFF, Rosângela CFM. Qualidade Físico-Química e Microbiológica do Leite Pasteurizado Comercializado em Viçosa – MG. Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV. [on-line]. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p055.pdf>. Acessado em 01/09/2014.
8. Noal RMC. Ação de Melhoria Contínua para Incrementar a Qualidade e Produtividade na Cadeia do Leite [on-line]. Disponível em: http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=546. Fonte: Universidade Federal de Santa Maria, 10/11/2006. Acessado em: 01/11/2013.
9. Oliveira CAF, Fonseca LFL, Germano PML. Aspectos ligados à produção que influem a qualidade do leite. Revista Higiene Alimentar. 1999; 13(62): 10-13.
10. Pelczar M, Chan ECS, Krieg NR. Microbiologia: conceitos e aplicações. São Paulo, 1997 apud Carvalho AF, Freitas R, Campos FM. Qualidade Físico-Química e Microbiológica do Leite Pasteurizado Comercializado em Viçosa – MG. Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV. [on-line]. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p055.pdf>. Acessado em 01/09/2013.
11. Scalco AR, Toledo JC. A Gestão da Qualidade em Laticínios do Estado de São Paulo: situação atual e recomendações. [on-line]. Disponível em: www.rausp.usp.br/download.asp?file=V370217.pdf. Acessado em 20/10/2013.
12. Tavares SG. Avaliação das condições microbiológicas de leite pasteurizado tipos A, B e C, comercializados na cidade de Piracicaba, SP, 1996; 1 apud Carvalho AF, Freitas R, Campos FM. Qualidade Físico-Química e Microbiológica do Leite Pasteurizado Comercializado em Viçosa – MG. Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV. [on-line]. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p055.pdf>. Acessado em 01/09/2013.
13. Teixeira S.R. Pagamento pela Qualidade. In: Brito Jr, Dias JC. A Qualidade do Leite. EMBRAPA/TORTUGA, 1998; 51-58 apud Bandeira FS, Takemoto REG. Características físico-químicas do leite informal comercializado em Araguaína-TO [on-line]. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p014.pdf>.