

701042

Biblioteca - Unemat - PLA



00014236

BIBLIOTECA	
UNEMAT 02	
Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT	
RG N.º	14236
Data	14 / 06 / 2010
☐ Compra ☒ Doação ☐ Permuta	

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE COMERCIALIZADO NO
MUNICÍPIO DE PONTES E LACERDA, MT

Autor: Marcelo Correia de Magalhães
Orientadora: Profª. Ms. Giuliana Zilocchi Miguel

"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
JULHO/2009

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE COMERCIALIZADO NO
MUNICÍPIO DE PONTES E LACERDA, MT

Autor: Marcelo Correia de Magalhães
Orientadora: Prof^a. Ms. Giulianna Zilocchi Miguel

"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
em Zootecnia, apresentado ao Departamento de
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso – *Campus* Universitário de Pontes e
Lacerda, como parte das exigências para
obtenção do título de BACHAREL EM
ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
JULHO/2009

637.12(817.2)
M488q

Um dia a maioria de nós irá se separar. Sentiremos saudades de todas as conversas jogadas fora, as descobertas que fizemos, dos sonhos que tivemos, dos tantos risos e momentos que compartilhamos...

Saudades até dos momentos de lágrima, da angústia, das vésperas de finais de semana, de finais de ano, enfim... do companheirismo vivido... Sempre pensei que as amizades continuassem para sempre...

Hoje não tenho mais tanta certeza disso. Em breve cada um vai pra seu lado, seja pelo destino, ou por algum desentendimento, segue a sua vida, talvez continuemos a nos encontrar, quem sabe... nos e-mails trocados...

Podemos nos telefonar... conversar algumas bobagens. Aí os dias vão passar... meses... anos... até este contato tornar-se cada vez mais raro. Vamos nos perder no tempo...

Um dia nossos filhos verão aquelas fotografias e perguntarão: Quem são aquelas pessoas? Diremos que eram nossos amigos. E... isso vai doer tanto!!! Foram meus amigos, foi com eles que vivi os melhores anos de minha vida!

A saudade vai apertar bem dentro do peito. Vai dar uma vontade de ligar, ouvir aquelas vozes novamente... Quando o nosso grupo estiver incompleto... nos reuniremos para um último adeus de um amigo. E entre lágrima nos abraçaremos...

Faremos promessas de nos encontrar mais vezes daquele dia em diante. Por fim, cada um vai para o seu lado para continuar a viver a sua vidinha isolada do passado... E nos perderemos no tempo...

Por isso, fica aqui um pedido deste humilde amigo: não deixes que a vida passe em branco, e que pequenas adversidades sejam a causa de grandes tempestades...

Eu poderia suportar, embora não sem dor, que tivessem morrido todos os meus amores... mas enlouqueceria se morressem todos os meus amigos!!!

Vinícius de Moraes

A minha família, que sempre me apoiou nos momentos de dificuldades,
fazendo de tudo para que eu me formasse,
e tivesse um futuro digno.

A Mercides Cirino de Magalhães, homem honrado, meu pai;
À Maria Correia de Magalhães, mulher guerreira, minha mãe;
A Marcos Correia de Magalhães, meu irmão;
À Marcilene Correia de Magalhães dos Santos, minha irmã;
A Itamar Rodrigues Umbelino, meu irmão (primo).

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Myrian Catellani Ruicci, ao Centro Social Cláudio Ze Belonni e a todos os amigos italianos por terem apostado em mim, e me ajudado financeiramente durante minha vida escolar e acadêmica.

A toda minha família, pelo apoio e dedicação para a conquista deste sonho. Em especial àqueles que participaram ativamente em minha formação, Tia Zeny, Ailton (meu cunhado) e Tia Linda.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho. E, à Bolsa Estágio no Laboratório de Informática, oferecendo-me renda durante um ano.

À Casa do Estudante Universitário (CEU, Campex) do *Campus* universitário de Pontes e Lacerda por ter me dado abrigo durante três anos e meio da minha vida, possibilitando-me concluir meu curso.

À Professora Ms. Julianna Zilocchi Miguel, pela paciência e por ter me orientado e auxiliado no desenvolvimento deste trabalho, se propondo a aprendermos juntos...

À professora Ms. Tatiani Botini, mulher guerreira e determinada, por não medir esforços para repassar aos seus alunos o conhecimento, se mostrando verdadeira professora.

Ao professor Ms. Eurico Lucas de Souza Neto, esse engenheiro agrônomo que nasceu para dar aulas, por ter se tornado meu amigo e participado da minha formação acadêmica, repassando-me conhecimentos e experiências, que levarei para sempre.

Aos Professores Dr. Alexandre Agostinho Mexia, Dr^a. Jocilaine Garcia e Dr. Fábio Jacobs Dias, meus inspiradores, por serem tão didáticos, mostrando que são zootecnistas de formação e professores de coração, desvendando os mistérios de conteúdos temidos, fazendo-nos entendê-los. E, ao Professor Ms. Mauricio Arantes que não é diferente destes citados.

Enfim, ao Departamento de Zootecnia, todos seus funcionários; e a todos os professores do Curso de Zootecnia pela colaboração durante o meu aprendizado científico e profissional.

Aos funcionários da Biblioteca Central do *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda pela amizade e confiança, Mérik Rocha, Leidismar Furtado, Tereza Aires e, em especial à Biblioteconomista Simone Rocha pela paciência, ajudando-me a fazer referências (mesmo quando atarefada) em diversos trabalhos, inclusive neste, além das caronas que me deu.

A todos os amigos do Campex, e a todos que já se formaram (Rafael Kill, André Lara, Daniel Kill e Daiane Ferreira; a Cleverson Oliveira, pela força no momento mais difícil que tivemos; e, à Ana Flávia Basso Royer, companheira de dança).

À turminha do começo: Gaspar Lima (Fantasminha ou Boliviano), Sibelle Salgado, Jaime Ferreira, Lílían Rosa Ribeiro da Fonseca e Gardênia Rodrigues Donde, amigas fiéis. Principalmente à Lílían que tanto ouviu minhas lamúrias e dramas, sem ao menos reclamar...

“Lílían, você é muito importante para mim!”

E, ao meu amigo de sempre, Expedito Ferreira de Lima Júnior pela confiança concedida e dinheiro emprestado.

A Michel Jean (Pastor) e Maria Domingas, sua esposa, pelas bóias, pães e bolos, em sua casa; e, pela amizade e confiança dos dois. E, ao meu amigo, o “gordão”, Álisson Lauro (Guira), pela confiança e amizade.

À Haymora Faria (cunhada), garota destemida, determinada e decidida, pelo apoio e confiança, café e papos até altas horas nos tempos de Campex.

Aos meus amigos da República Cum Pizero, Guilherme (Indião), Rodrigo (Cro ou Croaca) e João Aurélio (Jarel ou Melancia)...

... E, em especial, a ao meu novo irmão, Anderson Parra de Araújo (Cavalo Véio, Nino, Nino Parra, Gabiru ou Parra Jr.) e a toda sua família (Sr. Antonio, D. Andrelina, André e Andréia) por serem tão receptivos, me fazendo sentir confiança em alguém, como se fosse uma segunda família para mim.

"Anderson! Serei sempre grato pela sua amizade, confiança, conselhos, e por conversar comigo nas noites de insônia..."

Ao meu fã e meu ídolo, Danilo Morão da Silva Villa, por me fazer sorrir tantas vezes, mesmo quando estava triste, sentindo falta de casa. E, Emanuel Moron Pereira Leite (Modelo).

Ao meu conterrâneo, Amorésio Souza Filho (Pox), pela amizade, confiança, risadas e histórias contadas, durante um ano de moradia.

Ao meu amigo Guilherme Bernado (Vigilante), pela confiança sempre, a ponto de me emprestar várias vezes sua moto, inclusive para fazer a pesquisa.

A Thiago Alves Reis (Terra Nova, Neguim, Seladim ou Pipi), pela amizade, companhia, sucos, conversas e brincadeiras em finais de semana no Campex.

A Ademir Coron Macedo (Garoto de Programa ou Mimi) e à Keite Patrícia, ambos da Ciência da Computação, pela amizade e conhecimentos repassados. Sem me esquecer do Claudinei Lara (Claus), do CPD, pelas formatações e instalações de programas em meu computador.

A Marciano Moreira da Silva (Putá Merda ou Geron), companheiro de trabalhos, Andrea Antunes, pelo almoço pronto e casa limpa, e, a Villar Vinícius (Bilhar), o cara marrento, porém legal!

Às minhas colegas da República Só Fadinhas, Ana Paula Dionísio e Jeane Luísa (Minhoca), pelas hospedagens, almoços e jantas na cidade.

À COOPNOROESTE, por ter permitido que eu usasse seu laboratório para fazer análises. Sem me esquecer dos funcionários do posto de recebimento de leite de Pontes e Lacerda, em especial ao Djalma (Didi), por intermediar para que eu conseguisse a permissão, e ao Sr. Alais, por me ajudar no laboratório.

À Tânia Maria dos Reis, por aceitar meu convite para fazer parte da banca examinadora, assim como para todos os membros, pelas sugestões acrescentadas.

Aos animais, com todo meu respeito, por existirem e proporcionarem proteína de alto valor biológico na alimentação humana, dando trabalho aos ZOOTECNISTAS.

E, principalmente, a **DEUS** por tudo, tudo que colocou em minha vida... Por ter me dado um amor, um anjo, uma flor (mesmo que por pouco tempo), para me ajudar nos momentos difíceis...

OBRIGADO SENHOR!

BIOGRAFIA DO AUTOR

Marcelo Correia de Magalhães, filho de Mercides Cirino de Magalhães e Maria Correia de Magalhães, nasceu em Rondonópolis – Mato Grosso, no dia 20 de fevereiro de 1987.

Fez todo o ensino fundamental na Escola Estadual de 1º e 2º graus “Argemiro Rodrigues Pimentel”, situada no distrito de Paraíso do Leste, Poxoréo, MT.

Formou-se Técnico em Agropecuária no ano de 2004, em Poxoréo, MT, pela Escola Agropecuária “Cidade dos Meninos”.

Em agosto de 2005 ingressou-se na Universidade do Estado de Mato Grosso – *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda para cursar Bacharelado em Zootecnia. E, no mês de junho de 2009, submeteu-se à banca examinadora para defesa do Trabalho de Conclusão de Curso.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	11
1 – INTRODUÇÃO	12
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1. Panorama da produção mundial de leite.....	14
2.2. Situação do leite no Brasil.....	15
2.3. O leite em Mato Grosso.....	16
2.4. Importância do leite na dieta humana.....	19
2.5. Qualidade do leite.....	20
2.5.1. Qualidade microbiológica do leite.....	20
2.5.2. Qualidade físico-química do leite.....	22
2.5.2.1. Índice de crioscopia.....	24
2.5.2.2. Densidade do leite.....	24
2.5.2.3. Acidez do leite.....	25
2.6. Fraudes no leite.....	26
3 – MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1. Coleta das amostras.....	28
3.2. Métodos das análises.....	28

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5 – CONCLUSÃO.....	33
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
7 – REFERÊNCIAS.....	35

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PONTES E LACERDA, MT

Resumo – O presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade físico-química do leite armazenado nos balões do posto de resfriamento de uma cooperativa beneficiadora; do leite entregue em tambores na mesma cooperativa; e, do leite vendido pelo próprio produtor no centro urbano de Pontes e Lacerda, MT e compará-las com a legislação vigente. Foram feitas análises de 30 amostras de leite, sendo 10 amostras de cada tratamento (Balão, Latão e Rua), no mês de abril de 2009. As análises foram feitas no Laboratório de Qualidade de Leite da COOPNOROESTE. Os resultados foram submetidos à análise de variância através de programa estatístico Sisvar, e as médias foram submetidas ao teste de Scott-Knott com 5% de probabilidade ($P > 0,05$). De acordo com a média, todos os tratamentos se enquadram nos requisitos exigidos pela Instrução Normativa (IN) nº 51/2002. Não houve diferenças nos tratamentos analisados para os parâmetros crioscopia e densidade ($P < 0,05$), porém, o parâmetro acidez mostrou-se diferente ($P > 0,05$) no tratamento Balões, entretanto, apesar de algumas amostras encontrarem-se fora dos valores de referência, as médias encontradas no presente trabalho estavam dentro desses valores. Desta forma, conclui-se que há muitos comerciantes informais vendendo leite no centro urbano do município de Pontes e Lacerda, MT que estão em desacordo com legislação vigente que preconiza que o leite deve ser comercializado pasteurizado, envazado e rotulado. Além disso, parte do leite comercializado no município está fora dos padrões físico-químicos estabelecidos pela IN nº 51/2002, levando a suspeita de que esse leite pode ter sofrido adulteração com água.

Palavras-chave: crioscopia, fraude, ponto de congelamento, teste de acidez

1 – INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite é uma das mais importantes do complexo agroindustrial brasileiro. Movimenta anualmente cerca de U\$10 bilhões, emprega 3 milhões de pessoas, das quais acima de 1 milhão são produtores, e produz aproximadamente 20 bilhões de litros de leite por ano, provenientes de um dos maiores rebanhos do mundo, com grande potencial para abastecer o mercado interno e exportar (Carvalho, 2002).

O Brasil é um importante produtor mundial de leite e sua produção vem apresentando crescimento contínuo. Além disso, a oferta brasileira vem crescendo acima da média mundial, que foi de 549,7 milhões de toneladas em 2006 (Carvalho et al., 2008; Carvalho et al., 2006). A região Sudeste é líder na produção, contribuindo com 39,1% da produção nacional de leite em 2004, o Centro-Oeste participa com 15,4% e a região Sul com 26,6%, já as regiões Norte e Nordeste representam, respectivamente, 7,1 e 11,5% da produção brasileira. De 2001 a 2004, a participação das regiões Norte, Nordeste e, especialmente, Sul cresceu de forma consistente, enquanto a participação da região Centro-Oeste manteve-se, praticamente, inalterada, e da região Sudeste decresceu de 41,8 para 39,1% da produção nacional (Zoccal et al., 2006).

Dentro da evolução da produção de leite no Brasil, o sistema de exploração a pasto tem provado que alguns de seus conceitos antigos, quando devidamente revistos e avaliados, podem se transformar na opção mais moderna e eficiente para assegurar ganhos econômicos e de produtividade na exploração (Geron & Brancher, 2007).

Do ponto de vista nutricional, o leite é denominado um produto íntegro, ou seja, não necessita de processamento para ser usado. Por esse motivo é um alimento que merece extrema dedicação no manuseio e cuidado no processamento, pois se não for consumido em perfeitas condições pode causar intoxicações ou outros transtornos nutricionais e de saúde.

A qualidade do leite é um tema que vem ultimamente sofrendo uma série de discussões, devido seu preço, porém, a qualidade físico-química é a que mais preocupa a indústria, tendo em vista que esta interfere diretamente no rendimento industrial dos produtos fabricados. A qualidade físico-química do leite é determinada pelo índice crioscópico, densidade, acidez, teor de gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), estabilidade em álcool, entre outros.

O índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite e, portanto indica se houve adição de água ou não (Silva et al., 2008). Cardoso & Araújo (2003) ressaltam que o ponto crioscópico alterado indica adição de água ao leite, tendo em vista que

esta é uma das características mais constantes do leite, variando muito pouco em função da raça, clima, e outros fatores.

Para Brito et al. (2007), a densidade do leite é uma relação entre seu peso e volume e é normalmente medida a 15 °C ou corrigida para essa temperatura. A densidade do leite é, em média, 1,032 g/mL, podendo variar entre 1,023 e 1,040 g/mL. A densidade da gordura do leite é aproximadamente 0,927 e a do leite desnatado, cerca de 1,035. Assim, um leite com 3,0% de gordura deverá ter uma densidade em torno de 1,0295, enquanto um com 4,5% deverá ter uma densidade de 1,0277.

A análise da acidez do leite é realizada na plataforma de recepção dos laticínios como método inicial de avaliação da qualidade do mesmo. Sendo que a implicação usual de teores de acidez no leite é de que este contenha elevados níveis de ácido láctico resultante da hidrólise da lactose por ação de enzimas bacterianas (Magalhães, 2005).

A qualidade físico-química do leite é de fundamental importância para a indústria e para o consumidor direto do produto, já que esta implica no rendimento industrial dos produtos fabricados e na saúde do consumidor, pois se a água adicionada ao leite for contaminada estará ameaçando a saúde pública. Além disso, a prática de adição de qualquer substância não regulamentada por lei é ilegal configurando uma fraude.

Neste sentido, objetivou-se, com o presente trabalho, fazer testes de crioscopia, densidade e acidez no leite armazenado em balões no posto de resfriamento e de tambores de uma cooperativa beneficiadora de leite e compará-los com análises de leite vendido pelo próprio produtor no centro urbano de Pontes e Lacerda, MT.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Panorama da produção mundial de leite

A produção mundial de leite de vaca foi de aproximadamente 529,4 milhões de toneladas em 2005, segundo dados da Food and Agriculture Organization (FAO, 2006). Os Estados Unidos ocupam, isolados, primeira posição no *ranking*, com 80,2 milhões de toneladas/ano e 15% do volume produzido mundialmente. Em seguida aparece a Índia com uma produção anual de 38,55 milhões de toneladas. O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de leite de vaca, com cerca de 23,33 milhões de toneladas produzidas em 2005 (Carvalho et al., 2006).

Segundo Carvalho et al. (2008), a produção mundial de leite de vaca, em 2006, foi de 549,7 milhões de toneladas, ou seja, 20,3 milhões de toneladas a mais que em 2005. Houve um registro de crescimento anual médio de 1,2% entre 1992 e 2006. Esse volume está distribuído por todo o mundo e a heterogeneidade do processo produtivo entre diferentes países é marcante, sendo que países mais desenvolvidos ou com maior emprego de tecnologia, em geral, possuem produtividade mais elevada e maior escala de produção.

Para Carvalho et al. (2008), o recuo na oferta europeia pode ser parcialmente atribuído às reformas políticas, que culminaram em diminuição gradativa de subsídios, e também por serem países com menor competitividade em custos de produção. Além disso, os países europeus estão entre os que apresentam os maiores níveis de produtividade média do rebanho, indicando um alto grau de incorporação de tecnologia e dificuldade de expansão marginal da oferta. A Rússia foi o país que mais contribuiu para a queda da participação europeia, com produção recuando de 47,01 milhões de toneladas em 1992 para 31,07 milhões de toneladas em 2006, ou seja, queda de 15,9 milhões de toneladas (Tabela 1).

Pelo contrário, a Ásia vem sistematicamente aumentando sua produção de leite. Entre 1992 e 2006 a produção asiática subiu 82%, graças principalmente à expansão verificada na China e na Índia. Em 1996 a China era o vigésimo produtor mundial de leite de vaca, chegando à terceira posição em 2006. Nesse período, ocorreram grandes investimentos no setor com importação de vacas da Nova Zelândia e Austrália, transferência de embriões e melhorias no manejo. No caso da Índia, também se pode verificar um importante aumento de produtividade do rebanho, na esteira dos investimentos em melhoramento genético (Carvalho et al., 2008).

Tabela 1: Europa e Ásia: evolução da produção entre 1992 e 2006.

<i>Países</i>	<i>1992 (Milhões de ton.)</i>	<i>2006 (Milhões de ton.)</i>	<i>Var.</i>	<i>Países</i>	<i>1992 (Milhões de ton.)</i>	<i>2006 (Milhões de ton.)</i>	<i>Var.</i>
Europa	235,71	209,44	-11%	Ásia	73,82	134,17	82%
Rússia	47,02	31,07	-34%	Índia	24,29	39,78	64%
Alemanha	27,99	28,45	2%	Turquia	8,72	10,03	15%
França	25,74	24,19	-6%	Japão	8,58	8,13	-5%
Ucrânia	18,96	12,99	-31%	China	5,28	32,25	511%
Reino Unido	14,78	14,58	-1%	Cazaquistão	5,22	4,86	-7%
Outros	101,24	98,15	-3%	Outros	21,74	39,12	80%

Fonte: FAO (2007). Elaboração: Embrapa Gado de Leite, citado por Carvalho et al. (2008).

2.2. Situação do leite no Brasil

Segundo Carvalho et al. (2006), o Brasil é o sétimo produtor mundial de leite de vaca, com cerca de 23,3 milhões de toneladas em 2005, conforme demonstrado na figura 1. Em 2004, pela primeira vez, o Brasil exportou mais do que importou. Porém, o *superávit* na balança comercial de lácteos somente veio a se tornar realmente significativo em 2007 (Beduschi & Carvalho, 2008).

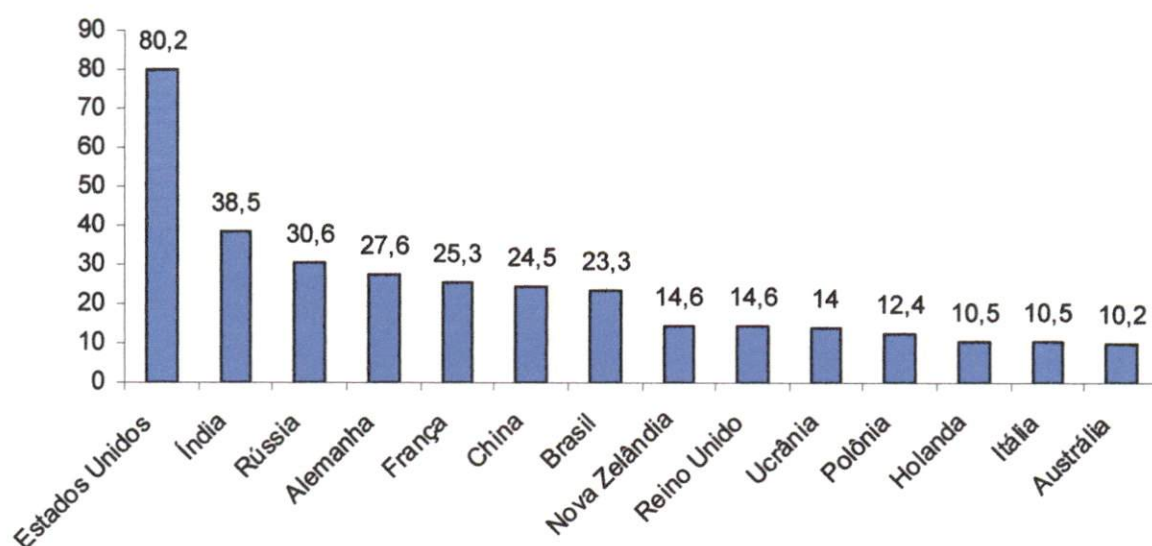


Figura 1: Principais produtores mundiais de leite de vaca em 2005, em bilhões de litros.

Fonte: FAO (2006), adaptado de Carvalho (2006).

A região Sudeste é líder na produção, contribuindo, em 2004, com 39,1% da produção de leite nacional, enquanto as regiões Sul e Centro-Oeste participam, respectivamente, com 26,6 e 15,4%, e as regiões Nordeste e Norte com 11,5 e 7,1%, respectivamente. De 2001 a 2004 as participações das regiões Norte, Nordeste e, especialmente Sul cresceu de forma consistente, enquanto a participação da região Centro-Oeste manteve-se, praticamente, inalterada e da região Sudeste decresceu de 41,8 para 39,1% da produção nacional (Zoccal et al., 2006).

Porém, a produtividade da pecuária leiteira ainda é muito baixa no Brasil. Há avanços nesse setor, mas é difícil mensurar seus resultados. O Censo Agropecuário de 2006, divulgado no final de 2007, pode esclarecer alguns pontos, como dados de produção por região. Contudo os números provisórios são um tanto duvidosos e deverão ser corrigidos por ocasião da publicação dos dados definitivos (Ferraz, 2008). Isto se deve, entre outros fatores, ao pouco tempo de seleção praticada nos rebanhos. As raças que predominam em grande parte do país são de origem zebuína, que embora sejam mais tolerantes ao clima tropical, são menos produtivas (Cabral, 2005).

Segundo Carvalho (2006), o Brasil possui condições para se tornar um grande exportador de lácteos, caso incrementasse as vendas para países como os do continente africano, Oriente Médio, boa parte da Ásia, México, Rússia e países vizinhos. Além disso, o mercado brasileiro também é muito amplo e melhorias na distribuição de renda em paralelo ao *marketing* institucional podem contribuir para a expansão do consumo e sustentação do crescimento da oferta com rentabilidade aos produtores.

2.3. O leite em Mato Grosso

Conforme Zoccal et al. (2006), a região Sudeste é líder na produção, porém em seu trabalho, onde fornece informações sobre a distribuição geográfica da pecuária leiteira no Brasil, mostra o Sudoeste Mato-grossense como uma das mesorregiões de maior densidade de bovinos, mais especificamente a microrregião de Jauru, com 1.949.585 cabeças em uma área de 17.281 km², ou seja, 112,8 cabeças/km².

Mato Grosso produz 1.650 milhões de litros de leite ao dia e o setor gera 16.500 empregos diretos em três grandes bacias leiteiras, distribuídas nas regiões Oeste, Norte e Sul. Do volume total de produção, 20% são transformados em leite fluido tipo longa vida e embalados em saquinhos de 1 litro, 10% são beneficiados como leite em pó, 40% se

transformam em queijo comercializado no mercado externo e 30% são para o consumo interno (Perassoli, 2008).

Segundo a pesquisa trimestral do IBGE (2008), Mato Grosso está longe de ser um dos maiores ou o maior produtor brasileiro de leite, mas os resultados da pesquisa não o mostram como o pior. Pelo contrário, Mato Grosso é mais produtivo do que muitos Estados como Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Espírito Santo, dentre outros (Tabela 2).

Alguns Estados ganharam posições no *ranking* de produção de leite. Rondônia passou de 15º para 9º lugar. O Mato Grosso, que estava na 13ª posição hoje ocupa a 8ª e o Pará passou do 14º em 1990, para o 11º lugar em 2006. De acordo com Santos et al. (2008), pode ser verificado enorme crescimento de produção leiteira em Estados que apresentaram os maiores contingentes de assentamentos rurais da reforma agrária nas últimas décadas, como Pará, Rondônia, Maranhão e Mato Grosso, levando a concluir que a bovinocultura de leite é uma atividade muito desenvolvida entre os agricultores familiares, ganhando, assim, destaque social.

Tabela 2: Quantidade de leite cru ou resfriado adquirido ou industrializado, segundo as unidades de federação (UF)

PESQUISA TRIMESTRAL DO LEITE – 2008		
3º TRIMESTRE		
UF	LEITE CRU OU RESFRIADO ADQUIRIDO (MIL LITROS)	LEITE CRU OU RESFRIADO INDUSTRIALIZADO PELO ESTABELECIMENTO (MIL LITROS)
BRASIL	4.672.467	4.662.302
RONDONIA	137.507	137.507
ACRE	3.231	3.231
AMAZONAS	179	179
RORAIMA	76	76
PARÁ	77.475	77.294
AMAPÁ	-	-
TOCANTINS	27.346	27.346
MARANHÃO	12.372	12.372
PIAUÍ	3.837	3.838
CEARÁ	43.458	43.681
RIO GRANDE DO NORTE	19.215	19.003
PARAÍBA	12.255	12.255
PERNAMBUCO	37.174	37.171
ALAGOAS	30.633	30.630
SERGIPE	21.128	21.128
BAHIA	73.819	73.809
MINAS GERAIS	1.258.540	1.257.047
ESPIRITO SANTO	46.538	46.538
RIO DE JANEIRO	69.220	69.084
SÃO PAULO	563.509	557.357
PARANÁ	465.989	465.488
SANTA CATRINA	356.442	356.452
RIO GRANDE DO SUL	771.228	769.650
MATO GROSSO DO SUL	41.570	41.463
MATO GROSSO	95.831	95.829
GOIÁS	500.235	500.230
DISTRITO FEDERAL	3.657	3.644

FONTE: IBGE/DPE/COAGRO/GEPEC/IPEC – PESQUISA TRIMESTRAL DO LEITE

NOTA: OS RESULTADOS PRELIMINARES; OS DADOS DIVULGADOS SÃO ORIUNDOS DE ESTABELECIMENTOS QUE ESTÃO SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA FEDERAL, ESTADUAL OU MUNICIPAL; OS DADOS DAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM MENOS DE 3 (TRÊS) INFORMANTES ESTÃO DESIDENTIFICADOS; E, NA QUANTIDADE DE LEITE CRU OU RESFRIADO INDUSTRIALIZADO PELO ESTABELECIMENTO ESTÃO COMPUTADOS OS ESTOQUES DE ELITE RELATIVOS AO ÚLTIMO TRIMESTRE ANTERIOR.

Fonte: Adaptado de IBGE (2008).

2.4. Importância do leite na dieta humana

Devido sua composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais e fundamentais para a dieta humana (Silva et al., 2008). Além de seu conteúdo de carboidratos, proteínas, gorduras e sais minerais, contém uma boa fonte de vitaminas, tais como: A, B, C e D (CENTEC, 2004). Paulino (2000) afirma que as vitaminas são substâncias orgânicas de natureza química heterogênea, e que estas são necessárias em doses mínimas na nutrição para ativar enzimas nos processos metabólicos dos seres vivos.

A vitamina A é importante nos processos de cicatrização e também faz parte do ciclo visual, as vitaminas do complexo B são importantes para várias funções vitais, que vão desde um bom funcionamento muscular até como efeito antianêmico, e as vitaminas C e D previnem o escorbuto e o raquitismo, respectivamente (Soares, [200-]). A tabela 3 traz informações sobre a composição do leite de vaca.

Tabela 3: Composição média do leite de vaca.

Componentes	Teor
Gordura (%)	3,9
Açúcar-lactose (%)	4,6
Proteínas (%)	3,0
Minerais (%)	0,7
Cálcio (%)	0,18
Fósforo (%)	0,22
Água (%)	87,4

Fonte: Adaptado de CENTEC (2004).

Além de ser fonte de vitaminas, o leite é importante fonte de cálcio, sendo que este e seus derivados devem fazer parte da alimentação do brasileiro, principalmente de mulheres e crianças. O objetivo é contribuir para a formação de massa óssea no organismo e evitar a osteoporose (Papali, 2006). Para Pereira (2009), o cálcio é um mineral muito importante para a boa formação e manutenção dos ossos e dentes. Durante a infância, é importante que a ingestão de cálcio seja adequada para que não haja comprometimento no crescimento e desenvolvimento da criança.

2.5. Qualidade do leite

A qualidade do leite é muito importante para as indústrias e produtores, pois exerce grande influência nos hábitos de consumo e na produção de derivados. Por isso, é necessário conhecer alguns conceitos sobre a qualidade do leite, referentes à composição e condição higiênico-sanitária (Vieira et al., 2005), tendo em vista que o leite é um produto de alto valor nutricional e a base da renda do produtor leiteiro. Portanto, não só o volume comercializado, mas também a qualidade de sua produção irão interferir no retorno obtido com a atividade (Krug, 2001 citado em Silva, 2003).

Segundo Kirchof (1994), o transformador da matéria-prima sempre deve exigir que esta seja de boa qualidade, pois é impossível fabricar produtos competitivos e variados com matéria-prima de má qualidade, e se o fabricante utilizar leite de boa qualidade pode escolher qual produto irá elaborar, fazendo aqueles de melhor preço de mercado, além de conseguir melhor rendimento com este leite.

2.5.1. Qualidade microbiológica do leite

A contaminação microbiana do leite é indesejável, pois alguns microrganismos causam doenças no homem e outros estragam o leite e subprodutos feitos dele (Holmes & Wilson, 1989). Porém, não devemos nos esquecer que o leite, por sua composição e valor alimentício, é um rico meio de cultivo de bactérias. Nem em um laboratório asséptico se poderia ordenhar sem contaminar um pouco o leite (Kirchof, 1994).

Segundo Santos e Fonseca (2001) citados por Guerreiro et al. (2005), depois de secretado no úbere, o leite pode ser contaminado por microrganismos a partir de três principais fontes: de dentro da glândula mamária; da superfície exterior do úbere e tetos; e, da superfície do equipamento e utensílios de ordenha e tanque.

Portanto, os vaqueiros devem lavar e desinfetar as instalações e utensílios utilizados, lavar as mãos antes da ordenha, além de no momento da ordenha fazer os testes de mastite e a desinfecção das tetas do animal, secá-las com papel toalha e, após a ordenha, desinfetar novamente as tetas (Dürr, 2005).

Segundo Dürr (2005), o MAPA e as indústrias estão preocupados com as consequências da mastite no rebanho, pois essa doença altera profundamente a qualidade do leite, reduzindo o rendimento industrial, a validade dos produtos lácteos, além de afetar o

produto oferecido ao consumidor. Ou seja, a mastite causa prejuízo para todos, desde o produtor rural até o consumidor.

A higiene é fundamental no processo de ordenha, pois evita a contaminação do leite e dos animais com doenças como a mastite. Gomes et al. (2006), ao estudar as características físico-químicas do leite de vacas holandesas de acordo com a reatividade ao CMT (*California Mastitis Test*), observaram diminuição dos teores de lactose e aumento dos teores de proteína, nas amostras que apresentaram escores positivos ao CMT.

A prática de resfriar o leite deve ser feita imediatamente após sua retirada, baixando de 37°C para 4°C em local arejado, usando resfriadores (Silva, 2003), isto faz com que a carga microbiana estabilize, pois o leite é uma fonte completa de nutrientes para uma grande quantidade de organismos e muitas espécies de bactérias se multiplicam rapidamente nele, principalmente se as temperaturas são apropriadas. A tabela 4 mostra a ação do tempo e da temperatura sob o desenvolvimento das bactérias.

Tabela 4: Efeito da temperatura na multiplicação dos microrganismos no leite produzido em diferentes condições de higiene.

Condições de produção	Contagem total de bactérias por ml				
	Temperatura	Fresco	24 horas	48 horas	72 horas
Vacas, meio ambiente e utensílios limpos	4,4 °C	4.295	4.138	4.566	8.427
	10,0 °C	4.295	13.961	127.727	5.725.277
	15,5 °C	4.295	1.587.333	33.011.111	326.500.000
Vacas limpas, meio ambiente e utensílios sujos	4,4 °C	39.082	88.028	121.846	186.245
	10,0 °C	39.082	177.437	831.615	1.761.458
	15,5 °C	39.082	4.461.111	99.120.000	633.375.000
Vacas, meio ambiente e utensílios sujos	4,4 °C	136.533	281.546	538.775	749.030
	10,0 °C	136.533	1.170.546	13.662.115	25.687.541
	15,5 °C	136.533	24.637.571	639.884.615	2.047.083.330

Fonte: J. K. DEMETER (1971), citado por Kirchof (1994)

Quando o leite não é resfriado adquire um elevado grau de contaminação por microrganismos aeróbios mesófilos, os quais são responsáveis por alterações indesejáveis na composição do leite em virtude da fermentação da lactose e formação principalmente de ácido láctico, acético, propiônico e fórmico, originando a acidez adquirida, resultando assim, num aumento da acidez total (Rosa & Queiroz, 2007).

2.5.2. Qualidade físico-química do leite

A qualidade físico-química do leite é determinada pelo índice crioscópico, densidade, acidez, teor de gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), estabilidade em álcool, entre outros. As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite estão associadas ao estado de conservação, à eficiência do seu tratamento térmico e integridade físico-química, principalmente aquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua composição (Polegato; Rudge, 2003 citados por Silva, 2008).

A gordura é o componente do leite que tem a maior amplitude de variação, dependendo da dieta fornecida aos animais a gordura pode variar de 2 a 3 unidades percentuais (Moretto et al., 2008). Sendo que este parâmetro depende muito da relação volumoso : concentrado.

Para Holmes e Wilson (1989), a gordura do leite é formada primeiramente de moléculas de triglicerídeos na forma de gotículas revestidas de membranas complexas de fosfolípidos e proteínas. Ocorrendo a liberação de lipases bacterianas ou mesmo produzidas pela glândula mamária, os triglicerídeos são hidrolisados liberando ácidos graxos através da lipólise (Figura 2). Isto faz desenvolver sabor de ranço, mudança de odor, e, além disso, reduz a produção de manteiga e queijo. A atividade lipolítica de origem microbiana ocorre, principalmente, devido às bactérias psicrótroficas, as quais são as predominantes no leite refrigerado (Moretto et al., 2008).

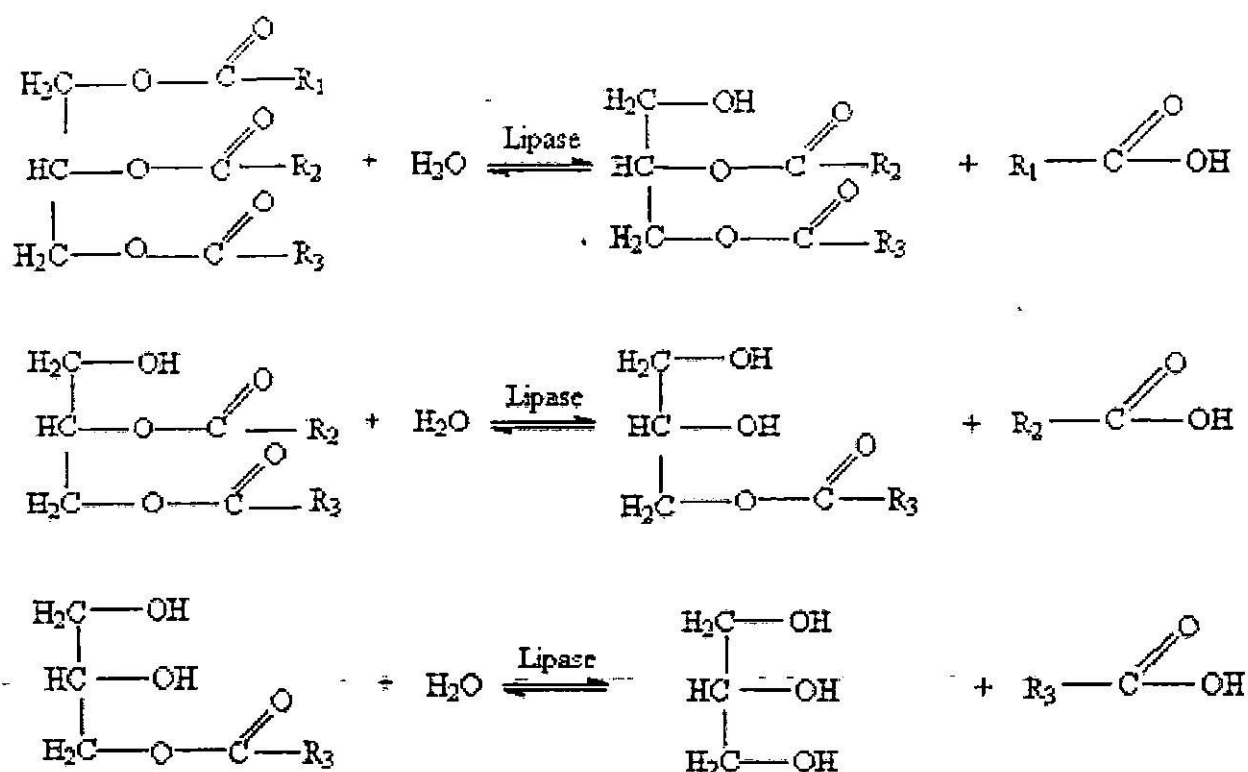


Figura 2: Hidrólise sequencial dos grupos acila no glicerídeo, catalisada por lipases.

O extrato seco total corresponde ao conteúdo de gorduras, proteínas e outras frações nitrogenadas, açúcares e cinzas do leite. O teor médio de sólidos totais em vacas da raça Holandesa é igual a 12,7 g/dL (Carvalho, 2000).

Segundo Holmes e Wilson (1989), o teste do extrato seco desengordurado é usado somente nas estações de tratamento de leite para assegurar que ele atinja o padrão de 8,5% de sólidos não gordurosos. Podem ser usados dois métodos. O primeiro é aquecendo um volume conhecido de leite até secar e pesar os sólidos secos. O teor de sólidos não gordurosos é calculado subtraindo-se a quantidade de gordura obtida do peso total de sólidos secos.

O outro método utilizado consiste em medir a gravidade específica com um hidrômetro especial ou lactômetro e calcular a concentração de sólidos não gordurosos usando uma fórmula que inclui a concentração de gordura. Estes testes não são muito específicos e dependem de certos pressupostos acerca da composição média do leite (Holmes & Wilson, 1989).

A determinação da porcentagem de gordura no leite pode ser feita pelo Método Gerber, este método baseia-se na propriedade que tem o ácido sulfúrico de dissolver a caseína do leite, sem atacar a matéria gorda; o álcool isoamílico facilita a separação da fase de

gordura da fase não gordurosa formando uma coluna límpida. Após centrifugar o leite em Centrifuga de Gerber, faz-se a leitura na escala do butirômetro (Ferreira, 2007).

A legislação brasileira estabelece padrões físico-químicos para o leite cru e para o leite pasteurizado tipo C, sendo, no mínimo, 3% de gordura, acidez entre 14 e 18 °D, densidade entre 1028 e 1034 g.L⁻¹, índice crioscópico máximo de -0,530 °H, no mínimo 11,5% de EST, no mínimo 8,4% de ESD e redutase de, no mínimo, 90 minutos (apenas leite cru) (BRASIL, 1997).

2.5.2.1. Índice de crioscopia

Dentre as características físico-químicas destaca-se, para efeito de pagamento do leite, o ponto crioscópico. Basicamente esta característica está associada com a detecção de fraudes por adição voluntária ou involuntária de água no leite. Além disso, há correlação do ponto crioscópico com o rendimento industrial na fabricação de lácteos, uma vez que o ponto de congelamento está associado ao teor de sólidos do leite (Santos & Fonseca, [200-]).

Segundo a legislação vigente, o leite pasteurizado, para ser considerado apto para o consumo e de boa qualidade, deve apresentar características sensoriais normais, teor de gordura original para leite integral, 3% de gordura para leite padronizado, acidez entre 0,14 a 0,18 g ac. láctico/100 mL, estabilidade ao teste de Alizarol 72% (v.v⁻¹), densidade relativa (15/15 °C, g.mL⁻¹) entre 1,028 a 1,034, extrato seco desengordurado mínimo de 8,4% e índice crioscópico Máximo de -0,530 °H (BRASIL, 2002).

Segundo Fonseca & Fonseca (2003), o índice crioscópico é uma propriedade coligativa, assim como a pressão osmótica intramamária e a sanguínea. Por ser uma propriedade coligativa, depende diretamente do número de partículas dissolvidas e, por isso, o ponto de congelamento do leite é próximo ao do sangue e oscila muito pouco. Portanto, o ponto crioscópico alterado indica adição de água ao leite, tendo em vista que esta é uma das características mais constantes do leite, variando muito pouco em função da raça, clima, e outros fatores (Cardoso & Araújo, 2003).

2.5.2.2. Densidade do leite

Segundo Kirchof (1994), o teste da densidade do leite é usado para investigar se o leite obtido tem uma quantidade de água maior do que a normal, que fica próximo de 87,5%.

Depois de misturado, o leite é colocado dentro de um equipamento calibrado, chamado de Lactodensímetro (Figura 3). Conforme ele afunda no leite, mede-se a graduação na parte que fica para fora, ou seja, que não afunda, e a partir desta calcula-se o percentual de água do leite. Se a remessa de um produtor apresenta uma variação muito grande ou diferenças durante vários dias, uma amostra é enviada ao laboratório para fazer um teste de Crioscopia. A Crioscopia é um teste que indica a quantidade de água através do ponto de congelamento (Kirchof, 1994).



Figura 3: Lactodensímetro com termômetro.

2.5.2.3. Acidez do leite

A acidez é uma característica físico-química e microbiológica produzida pelas bactérias presentes no leite, oriundas principalmente no processo de obtenção pouco higiênico e, também as da flora normal, que se alimentam do açúcar do leite (lactose), desdobram o mesmo em ácido láctico, alterando sua densidade e suas características organolépticas normais,

... ..
... ..
... ..
... ..

... ..

... ..

... ..

...

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

e conseqüentemente, causando sérios prejuízos para o produtor e para a indústria (Beher, 1980 citado por Silva, 2003).

A figura 4 mostra um esquema de transformação da glicose em ácido láctico realizado pelas bactérias mesófilas. Primeiramente ocorre a quebra da glicose, originando o ácido pirúvico, que sofre a ação fermentativa de microorganismos como *Lactobacillus*, *Streptococcus* ou *Leuconostoc*, e assim, é convertido a ácidos orgânicos como, ácido láctico, acético, fórmico ou etanol.

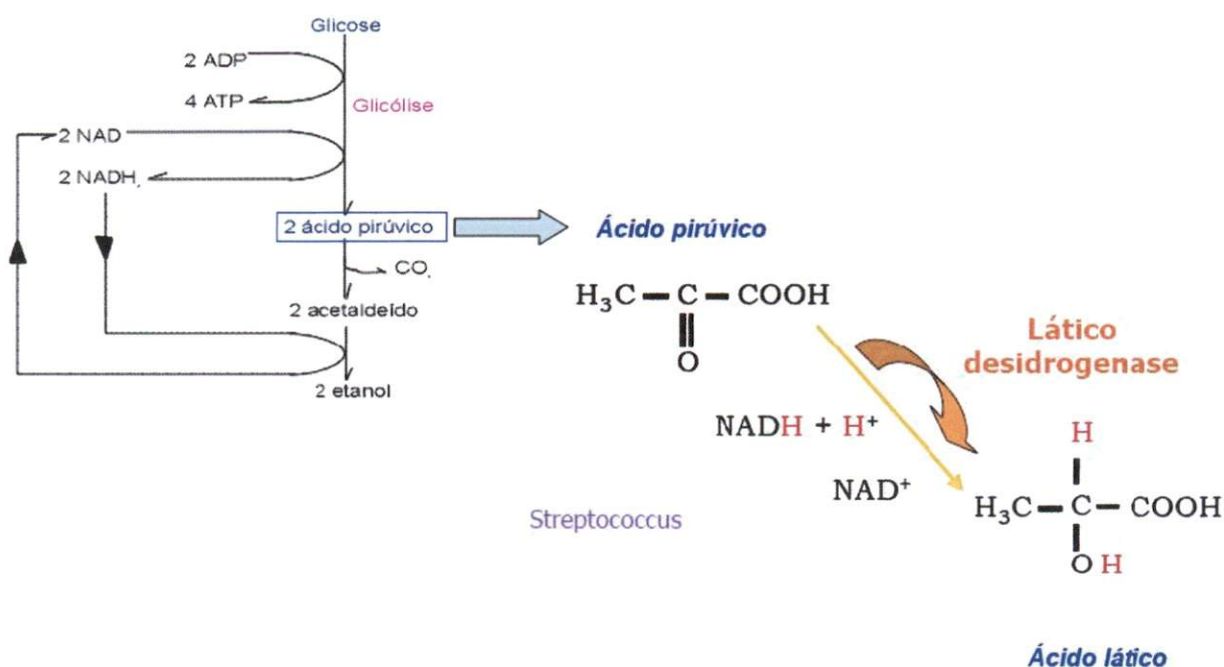


Figura 4: Transformação da glicose em ácido láctico.

A análise da acidez do leite é realizada na plataforma de recepção dos laticínios como método inicial de avaliação da qualidade do leite. Sendo que a implicação usual de altos valores de acidez no leite é de que este contenha elevados níveis de ácido láctico resultante da hidrólise da lactose por ação de enzimas bacterianas. No entanto, o teste da acidez não mede a contagem bacteriana do leite (Peres, 2001 citado por Moretto et al, 2008).

2.6. Fraudes no leite

A autenticidade dos alimentos tornou-se um problema global. Com isso, fica cada vez mais importante detectar a introdução no mercado de produtos fraudulentamente rotulados, e de produtos de qualidade inferior, quer por razões econômicas, quer por razões de saúde

pública (Veloso et al., 2002). A fraude do leite pode ocorrer devido a adição de água, que altera o seu índice de crioscopia, ou com a adição de qualquer outra substância que poderá alterar outros parâmetros físico-químicos como a densidade, a acidez e o teor de sólidos não gordurosos, conforme mostra a tabela a seguir (Agnese, 2002 citado por Silva et al., 2008).

Tabela 5: Exemplos de materiais que já foram encontrados no leite e sua função no “processo” de fraude.

Materiais	Função
Antibióticos	Conservar o leite, evitando a ação de microrganismos
Formol	Conservar o leite, evitando a ação de microrganismos
Urina	“Mascarar” a adição de água ao leite, mantendo a densidade inicial
Amido	“Mascarar” a adição de água ao leite, mantendo a densidade inicial
Ácido salicílico e silicatos	Conservar o leite, evitando a ação de microrganismos
Ácido bórico e boratos	Conservar o leite, evitando a ação de microrganismos
Bicarbonato de sódio	“Mascarar” o aumento de acidez do leite observado quando ele está em estágio de deterioração

Fonte: Lisbôa & Bossolani (1997).

Esta prática prejudica tanto as indústrias, já que os produtos lácteos derivados de leite, cuja qualidade físico-química é inferior, têm menor rendimento industrial, quanto os consumidores, em termos de qualidade dos produtos e segurança alimentar. A qualidade do produto é controlada pelos institutos de saúde pública por meio de testes específicos que envolvem determinação de densidade, teor de gordura, rancidez e acidez, e a presença de aditivos usados para conservação ou de materiais estranhos ao leite para esconder sua fraude com água (Lisbôa & Bossolani, 1997).

A adição de água ao leite resulta em aumento no custo dos sólidos e do transporte, redução do rendimento industrial do produto e aumento de custo para o processamento do leite pela indústria e, dependendo da qualidade da água adicionada ao leite, esta pode afetar a população microbiana total (Fonseca & Fonseca, 2003), alterando não só o seu volume, mas também sua composição e tempo de vida útil, colocando em risco a vida das pessoas que o consomem.

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Qualidade do Leite da Cooperativa Agropecuária do Noroeste de Mato Grosso (COOPNOROESTE) – Posto de Recebimento de Pontes e Lacerda, MT. O posto de recebimento está situado na Rua Antônio Bento Neto, S/Nº, Vila Ebec, Pontes e Lacerda, MT.

Os resultados obtidos foram tabulados, comparados com a legislação vigente e submetidos a análise de variância através de programa estatístico denominado Sisvar (Ferreira, 2000) para verificar se houveram diferenças significativas entre os tratamentos. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), e as médias foram submetidas ao teste de Scott-Knott com 5% de probabilidade ($P > 0,05$).

3.1. Coleta das amostras

Foram adquiridos três litros de leite semanalmente de diferentes produtores no centro urbano de Pontes e Lacerda, dos quais eram tiradas amostras para serem analisadas, também foram feitas a mesma quantidade de coletas nos balões de armazenamento da empresa e nos tambores de produtores que entregam leite diretamente na plataforma, durante um mês. Os produtores não foram identificados, pois o objetivo do trabalho é apenas verificar a qualidade físico-química do produto.

Resultou-se em um total de 30 amostras, sendo 10 amostras analisadas por tratamento. Os tratamentos foram denominados de Balões, para o leite proveniente dos balões do entreposto; Latão, para o leite entregue pelos produtores na plataforma de recebimento; e, Rua, para o leite comercializado diretamente ao consumidor.

3.2. Métodos das análises

A metodologia usada nas análises foi a mesma utilizada pelo laboratório da COOPNOROESTE. Na empresa, o teste de crioscopia é feito em aparelho Crioscópico Digital ITR (modelo MK 540), onde amostras com teores acima de $-0,530^{\circ}\text{H}$, ou seja, mais próximo de 0°C , eram consideradas fora dos padrões da legislação vigente.

A densidade foi determinada com o auxílio de um termolactodensímetro. O leite foi colocado em uma bureta, e logo em seguida colocou-se o equipamento e fez-se a leitura da temperatura e da graduação na parte externa do aparelho. Após fazer esta leitura, era feita a

correção da densidade para 15 °C na tabela mostrada na figura 5. Ou seja, lia-se o resultado do ponto de intersecção da temperatura centígrada do leite (vertical) e a leitura feita no aparelho (horizontal).

		TERMO-LACTO-DENSIMETRO																	
		TABELA DE CORREÇÃO DE DENSIDADE À TEMPERATURA DE +15°																	
T E M P E R A T U R A		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	1	13.6	14.6	15.6	16.6	17.6	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6
	2	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	19.9	20.9	21.9	22.9	23.9	24.9	25.9	26.9	27.9	28.9	29.9	30.9
	3	14.2	15.2	16.2	17.2	18.2	19.2	20.2	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2	29.2	30.2	31.2
	4	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5
	5	14.7	15.7	16.7	17.7	18.7	19.7	20.7	21.7	22.7	23.7	24.7	25.7	26.7	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7
	6	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0
	7	15.3	16.3	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	32.3
	8	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5
	9	15.7	16.7	17.7	18.7	19.7	20.7	21.7	22.7	23.7	24.7	25.7	26.7	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7	32.7
	10	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0
	11	16.3	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3
	12	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5
	13	16.6	17.6	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	31.6	32.6	33.6
	14	16.8	17.8	18.8	19.8	20.8	21.8	22.8	23.8	24.8	25.8	26.8	27.8	28.8	29.8	30.8	31.8	32.8	33.8
	15	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0
	16	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3	34.3
	17	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5
	18	17.6	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	31.6	32.6	33.6	34.6

Figura 5: Tabela de correção da densidade à temperatura de 15 °C.

A acidez foi feita pelo método Dornic. Para determiná-la, pipetava-se 10 mL de leite e adicionava-se 5 gotas de fenolftaleína 1% em um béquer, depois disso ia-se pingando a solução Dornic até a dobragem de cor e feita a leitura de quantos mL caíram na mistura, esta quantidade corresponde à acidez Dornic.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das análises apresentou resultados dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Das 30 amostras analisadas, somente três estavam com índices crioscópicos, valores de densidade relativa e/ou acidez fora do exigido, representando 10% do total analisado, conforme demonstrado no gráfico da figura 6.

Total de 30 amostras

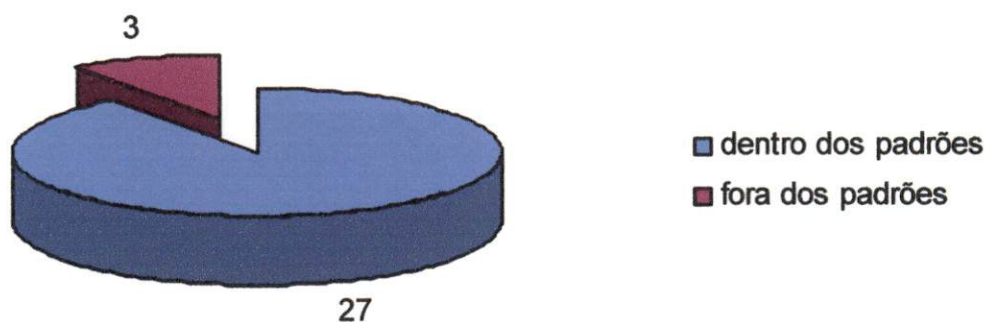


Figura 6: Quantidade de amostras dentro e fora dos requisitos da IN 51/2002.

Segundo BRASIL (2002), o leite cru refrigerado, tanto tipo B quanto tipo C, deve apresentar os seguintes requisitos físico-químicos: índice crioscópico máximo de $-0,530^{\circ}\text{H}$; densidade relativa a 15°C variando entre 1028 a 1034 g/L; e, acidez titulável variando de 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/100mL de leite.

As médias dos resultados das análises dos parâmetros crioscopia, acidez e densidade de cada tratamento estão demonstradas na tabela 6.

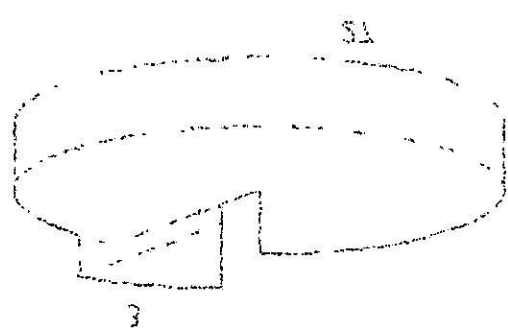
1. A primeira etapa do processo é a identificação dos pontos de coleta, que devem ser escolhidos de acordo com a distribuição espacial das plantas.

2. Em seguida, é necessário coletar as amostras, utilizando-se de técnicas adequadas para garantir a integridade das mesmas.

3. Após a coleta, as amostras devem ser acondicionadas em recipientes apropriados e armazenadas em local fresco e seco até a análise.

4. A análise das amostras é realizada por meio de técnicas laboratoriais, que permitem a identificação e a quantificação dos compostos presentes.

5. Por fim, os resultados são interpretados e comparados com os dados de referência, permitindo a avaliação da qualidade ambiental.



1. Para a coleta de amostras, é necessário utilizar técnicas adequadas.

2. Dentro das amostras, é necessário garantir a integridade das mesmas.

Total de 30 amostras

A coleta de amostras deve ser realizada de acordo com as normas técnicas vigentes, garantindo a representatividade e a confiabilidade dos dados.

É importante ressaltar que a qualidade dos resultados depende diretamente da correta execução das etapas do processo de coleta e análise.

1. A coleta de amostras deve ser realizada de acordo com as normas técnicas vigentes.

Tabela 6: Média dos parâmetros de crioscopia, densidade e acidez.

TRATAMENTO	Crioscopia (°H)	Densidade 15 °C(g.L ⁻¹)	Acidez (°D)
Balões	-0,538a	1030,60a	17,00a
Latão	-0,537a	1029,91a	15,80b
Rua	-0,530a	1030,44a	15,30b
CV (%)	3,06	0,15	8,63

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não foram diferentes estatisticamente pelo teste de Skott-Knott ($P>0,05$).

Todos os tratamentos apresentaram médias que se enquadram nos requisitos exigidos pela IN n° 51/2002. Não houve diferença estatística para os parâmetros crioscopia e densidade entre os tratamentos analisados.

Os teores de crioscopia de -0,538 para Balões; -0,537 para Latão; e, -0,530 °H para Rua concordam com os valores encontrados por Aguiar et al. (2007) que caracterizou as propriedades físico-químicas do leite cru tipo C beneficiado por uma micro usina no Norte do Paraná. Os autores encontraram índice de crioscopia variando de -0,536 a -0,549 °H para os pequenos produtores e de -0,544 a -0,547 °H para os médios produtores, valores estes que se enquadram nos limites estabelecidos pela legislação vigente.

Moretto et al. (2008), ao estudarem as variações das características físico-químicas, no período da seca e das águas, do leite transportado resfriado ou quente na região de Presidente Prudente, SP, verificaram que a densidade foi significativa estatisticamente apenas na época das águas quando comparadas com a amostra transportada quente (1030,02 g. L⁻¹) ou resfriada (1032,02 g. L⁻¹).

O tratamento Balões (17,00 °D) diferiu estatisticamente dos tratamentos Latão (15,80 °D) e Rua (15,30 °D) ($P>0,05$) para o parâmetro acidez, todavia, as médias encontradas estão dentro dos valores de referência, concordando com Moretto et al. (2008) quando concluíram que suas amostras apresentam diferenças significativas em algumas situações, porém o produto pode ser utilizado, pois apresenta valores dentro do exigido pela legislação.

A diferença encontrada neste tratamento pode ser devido à mistura de vários tipos de leite em um mesmo balão e maior tempo de armazenamento. Além disso, houve relatos de falta de energia elétrica nas propriedades. Quanto maior a cadeia alimentar, mais elevado será o número de atividades envolvidas e, conseqüentemente, maior será o número de pessoas intervindo no processo (Rosa & Queiroz, 2007), aumentando o risco de contaminação e perda de qualidade do produto.

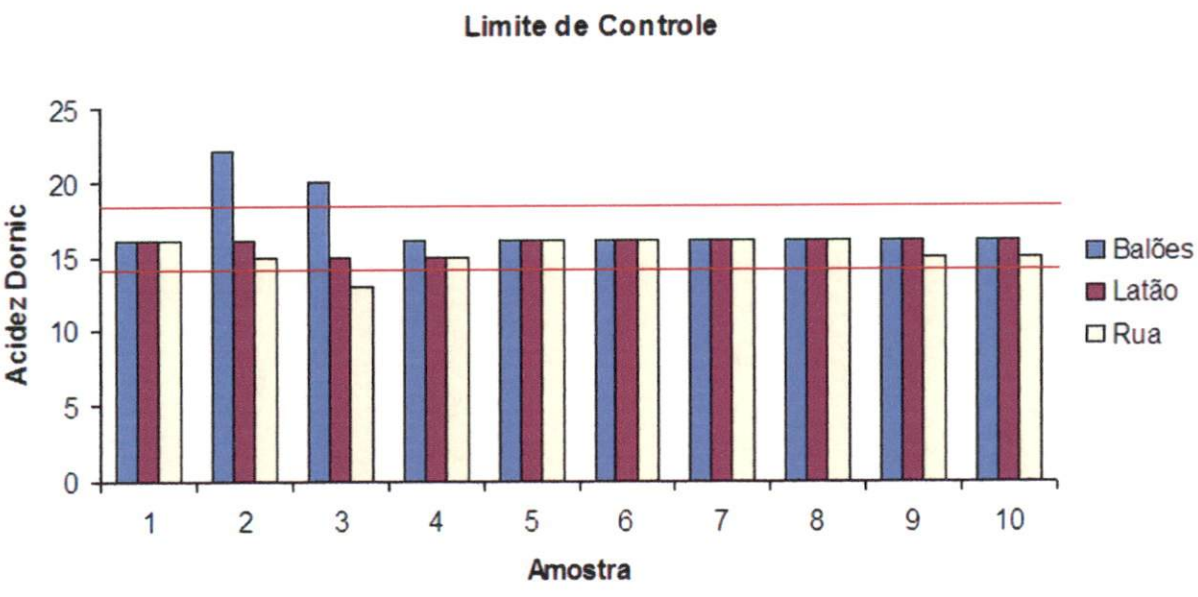


Figura 7: Teores e limites mínimo (14,00°D) e máximo (18,00°D) de controle da acidez do leite, e representação gráfica dos valores encontrados nos tratamentos Balões, Latão e Rua.

Conforme demonstrado na figura 7, duas amostras do tratamento Balões estão fora dos limites de controle impostos pela IN n° 51/2002, ficando acima do permitido, justificando assim, a diferença estatística no teste Scott-Knott ($P > 0,05$). Já para o tratamento Rua, somente uma amostra está abaixo do exigido, o que não interferiu significativamente na média que se igualou ($P < 0,05$) ao tratamento Latão.

5 – CONCLUSÃO

Conclui-se que existem algumas diferenças estatísticas nos parâmetros avaliados, porém as médias não fogem ao determinado pela legislação vigente, indicando que o produto está apto a ser industrializado.

Há muitos comerciantes informais vendendo leite no centro urbano do município de Pontes e Lacerda, MT que estão em desacordo com legislação vigente, que preconiza que o leite deve ser comercializado pasteurizado, envazado e rotulado.

De todos os leites amostrados no presente trabalho, 10% se apresentam com pelo menos um parâmetro físico-químico fora dos padrões estabelecidos pela IN nº 51/2002, levando a suspeita de que esse leite pode ter sofrido adulteração com água.

São necessários estudos mais detalhados sobre o tema, com os tratamentos irregulares, para verificar a verdadeira causa dos índices alterados nos leites vendidos diretamente ao consumidor do referido município.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem problemas com falta de energia nas glebas, prejudicando o processo de conservação do leite e alterando sua qualidade físico-química.

O tempo em que o produtor leva para refrigerar o leite é o horário com que o mesmo chega à plataforma influencia na qualidade do leite, pois as bactérias aumentam em condições de tempo e temperatura adequadas ao seu desenvolvimento.

A qualidade do leite está diretamente ligada à higiene na hora da ordenha, que influencia nos teores de acidez, contagem bacteriana total (CBT) e infestação do rebanho por mastite.

Além disso, existem ainda, falta de informação dos produtores quanto à importância da qualidade do leite para a saúde pública. E, também quanto aos programas do governo que viabilizam a instalação de resfriadores em associações, sem custos.

É necessário que as empresas de extensão ligadas ao meio rural promovam programas de melhoramento da qualidade do leite, realizando cursos e palestras, para incentivar a produção leiteira com melhor qualidade.

7 – REFERÊNCIAS

AGUIAR, Ana Carolina de; SANTOS, Wallacy Barbacena Rosa dos; AGUIAR, Silvia Cristina de et al. Perfil físico-químico do leite beneficiado em micro usina na região norte do Paraná. **PUBVET**, Londrina, v. 1, n. 7, Nov 3, 2007. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/texto:php?id=77> Acesso em: 13-05-2009.

BEDUSCHI, Gustavo; CARVALHO, Thiago Bernadino de. Mercado favorável para o leite pode se prolongar. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Prol Editora Gráfica, 2008. p. 208-210.

BRASIL. Instrução normativa 51, 18 set. 2002, Revoga Portaria n. 146, 7 mar. 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 451, 19 de setembro de 1997. Regulamentos técnicos. **Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 22 set. 1997. Seção 1, p. 21005-21012.

BRITO, Maria Aparecida; BRITO, José Renaldi; ARCURI, Edna et al. **Densidade relativa**, Agência de Informação Embrapa, 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_196_21720039246.html Acesso em: 04-05-2009.

CABRAL, Adriana Aparecida. **Perfil da produção de leite dos fornecedores do Laticínio Delícia**. Pontes e Lacerda. Universidade do Estado de Mato Grosso – *Campus* de Pontes e Lacerda, 2005, 34p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – UNEMAT, 2005.

CARDOSO, L; ARAÚJO, W. M. C. Parâmetros de qualidade em leites comercializados no Distrito Federal, no período 1997-2001. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 34-40, 2003.

CARVALHO, Glauco Rodrigues; CARNEIRO, Alziro Vasconcelos; STOCK, Lorildo Aldo. O Brasil no cenário mundial. **Comunicado Técnico 51**. Juiz de Fora: Embrapa, 2006.

CARVALHO, Glauco; VIEIRA, Sarah, B. K.; DUARTE, Marcelo M.; et al. Concentração da produção mundial de leite. **Panorama do leite**, ano 2, n. 17, março, 2008. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/panorama/conjuntura17.html> Acesso em: 18-03-2009.

CARVALHO, Limiro de Almeida et al. **Sistema de Produção de Leite (Cerrado)**, 2002. Disponível em: [HTTP://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/leite/leiteCerrado/introducao.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/leite/leiteCerrado/introducao.html) Acesso em: 15-03-2009.

CARVALHO, M. P. Manipulação da composição do leite por meio do balanceamento de dietas de vacas leiteiras In: LARANJA DA FONSECA, L.F. e VEIGA DOS SANTOS, M. **Qualidade do Leite e Controle da Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 163-167.

DÜRR, João Walter. **Como produzir leite de alta qualidade**. Brasília: SENAR, 2005. 28p.

FERRAZ, José Vicente. Destravando a demanda do leite. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Prol Editora Gráfica, 2008. p. 205-207.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. **Anais...** UFSCAR, São Carlos, SP, julho de 2000. P.255-258.

FERREIRA, Márcia de Aguiar. Controle de Qualidade Físico-Químico em Leite Fluído. **Dossiê Técnico**, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da UnB, 2007. Disponível em: <http://sbrtv1.ibict.br/upload/dossies/sbrt-dossie63.pdf> Acesso em: 12-05-2009.

FONSECA, Leorges Moraes da; FONSECA, Cristina Salaberga Procópio. **Índice crioscópico - qual é a importância deste parâmetro na qualidade do leite ?**, 2003. Disponível em: <http://www.rehagro.com.br/siterehagro/printpublicacao.do?cdnoticia=677> Acesso em: 13-04-09.

GERON, Luiz Juliano Valério; BRANCHER, Marcos Aurélio. Produção de leite a pasto: uma revisão. **PUBVET**, Londrina, v. 1, n. 10, Dez 2, 2007. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=99> Acesso em: 17-09-2009.

GOMES, Viviani; MADUREIRA, Karina Médice; VIEIRA, Myrella; PAGOTTO, Livia G. Composição físico-química do leite de vacas holandesas de acordo com a reatividade ao "California Mastitis Test". **Revista de Ciências Veterinárias**, v. 4, n. 4, 2006. Disponível em: <http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/rencs/article/viewFile/348/349> Acesso em: 11-05-2009.

GUERREIRO, Paola Kiara; MACHADO, Márcia Regina Fragoso; BRAGA, Gilberto Costa. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, jan./fev. 2005.

HOLMES, C. W.; WILSON, G. F. **Produção de leite à pasto**. Tradução Edgard Leone Caielli. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1989. 708p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estatística da Produção Pecuária. **Indicadores IBGE**. IBGE, Dezembro 2008.

INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO. **Produtor de leite e derivados**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia, 2004. 32p. (Cadernos Tecnológicos).

KIRCHOF, Breno. **Exploração leiteira para produtores**. Guaíba: Agropecuária, 1994. 260p.
LISBÔA, Julio Cezar Foschini; BOSSOLANI, Monique. Experiências Lácteas. **Química Nova na Escola**, n. 6, novembro 1997.

MAGALHÃES, Amélia Cristina Mendes de. **Obtenção higiênica e parâmetros de qualidade do leite de cabra**, 2005. Disponível em: http://www.cpd.ufv.br/dzo/caprinos/artigos_tec/hig_quali.pdf Acesso em: 04-05-2009.

MORETTO, Jorge Humberto de Aguiar; AMBIEL, Ana Cláudia; MACEDO, Vicente de Paulo et al. Qualidade do leite bovino no período das águas e das secas. **PUBVET**, Londrina, v. 2, n. 35, set 1, 2008.

PAPALI, Chiara. **Leite é importante fonte de cálcio**, 28 de junho de 2006. Disponível em: http://www.laticinio.net/inf_tecnicas.asp?cod=103 Acesso em: 27-03-2009.

PAULINO, Wilson Roberto. **Biologia**. 7. ed. São Paulo: Ática, 2000. 439p.

PERASSOLI, Elaine. De produtores de leite a empresários do agronegócio. **Jornal A Gazeta**, Cuiabá, 15 de Dezembro de 2008. Encarte Terra e Criação, p. 4-5.

PEREIRA, Fernanda Nascimento. **A importância dos nutrientes na alimentação das crianças**. Disponível em: http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/Artigo%20-%20importancia%20dos%20nutrientes%20para%20as%20crian%C3%A7as.doc Acesso em: 27-03-2009.

ROSA, Leonardo Souza da; QUEIROZ, Maria Isabel. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 7(2), p. 422-430, abr.-jun., 2007.

SANTOS, Marcos Veiga dos; FONSECA, Luis Fernando Laranja da. Módulo 7 – Pagamento do leite com base em parâmetros de qualidade. In: **Curso Online: Monitoramento da Qualidade do leite**, [200-]. Disponível em: http://paraiso.ifto.edu.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_495335ad64.pdf Acesso em: 14-04-09.

SANTOS, Marcos Veiga dos; RENNÓ, Francisco Palma; SILVA, Luis Felipe Prada e; FONSECA, Luis Fernando Laranja da. Cadeia produtiva da bovinocultura leiteira no Brasil. **Revista CFMV**, Brasília-DF, ano 14, n. 44, maio-jun., 2008.

SILVA, Luiz Santos da. **Biossegurança na atividade leiteira**. Guaíba: Agropecuária, 2003. 128p.

SILVA, Maria Cristina Delgado da; SILVA, Juliana Vasconcelos Lyra da; RAMOS, Alécia Cristinne Santos; et al. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(1), p. 226-230, jan.-mar. 2008.

SOARES, José Luís. **Biologia**. Editora Scipione, [200-]. 509p.

VELOSO, Ana Cristina A.; TEIXEIRA, Natércia; FERREIRA, Isabel .M. P. L. V. O.; FERREIRA, Margarida A. Detecção de adulterações em produtos alimentares contendo leite e/ou proteínas lácteas. **Química Nova**, v. 25, n.4, p. 609-615, 2002.

VIEIRA, Luiz Carlos; KANEYOSHI, Cristóvão Morelly; FREITAS, Hashiguti de. Criação de gado leiteiro na Zona Bragantina. **Sistemas de produção**, 02. Embrapa Amazônia Oriental, Dez./2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm> Acesso em: 31-03-2009.

ZOCCAL, Rosângela; ASSIS, Airdem Gonsalves de; EVANGELISTA, Silvio Roberto de Medeiros. Distribuição geográfica da pecuária leiteira no Brasil. **Circular Técnica 88**. Juiz de Fora: Embrapa, 2006.