

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE NA REGIÃO DO VALE DO
GUAPORÉ-MT**

Autora: Melry de Paula Corrêa
Orientadora: Profa. Ma. Giselde Marques Angreves Silva

“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
NOVEMBRO/ 2012

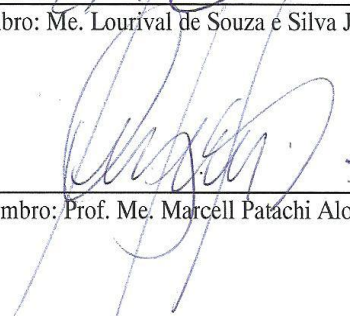
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE NA REGIÃO DO VALE DO
GUAPORÉ-MT**

Autora: Melry de Paula Corrêa


Orientadora: Profa Ma. Giselde Marques Angreves Silva


Membro: Me. Lourival de Souza e Silva Júnior


Membro: Prof. Me. Marcell Patachi Alonso

PONTES E LACERDA
NOVEMBRO/2012

Ao meus pais, que me deram todo apoio;
Ao Osmar Dornelis Batista, meu marido que me ajudou nos momentos difíceis;
A Flordelis, minha tia que me acolheu em sua casa;

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela sabedoria, pelas oportunidades recebidas por Ele, e pela força para não deixar desanimar durante a caminhada.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, em especial o departamento de zootecnia por nos oferecer a oportunidade de estarmos hoje na metade da caminhada rumo ao futuro próspero.

Ao laticínio Queijo Três Marias que cedeu os dados para a realização do trabalho possibilitando o desenvolvimento de meu conhecimento científico e profissional, através do esforço para a realização desse trabalho.

A professora Ma. Giselde que me orientou nesse trabalho e a todos os mestres que me orientaram nessa caminhada na busca por conhecimento, em especial aqueles que foram mais que mestre, amigos especiais.

A aos meus pais, pois eles são responsáveis por todas as vitórias alcançadas até o presente momento.

A todos os familiares que estiveram ao meu lado desde o começo desta jornada, principalmente minha tia que me acolheu em sua casa me apoiando nos momentos difíceis.

A todos os amigos, colegas, funcionários que estiveram juntos, nos momentos bons e nos de dificuldades já passados até aqui.

"Não sabendo que era impossível, foi lá e fez".

(Jean Cocteau)

RESUMO

Objetivou-se nesse trabalho avaliar qualidade físico-química do leite dos municípios da região Vale do Guaporé através da densidade relativa, acidez titulável, pH, e temperatura, sendo que as análises físico-química foram cedidas pelo laticínio Queijos Três Marias. Foram avaliado o leite dos municípios de Conquista D'Oeste, Vale do São Domingos, Vila Bela da Santíssima Trindade, Pontes e Lacerda, e Nova Lacerda. O estudo foi realizado com 18 amostras de análises de cada município totalizando 90 amostras de dias alternados de coleta de leite de 1 a 30 de junho de 2012. Sendo que os resultados obtidos mostram diferença significativa ($P < 0,05$) para os valores de acidez titulável entre as cidades de Conquista D'Oeste e Vale do São Domingos, sendo que para a variável pH também ocorreu essa diferença, entretanto estavam dentro do padrão estabelecido pela legislação. O problema de um leite com o teor de acidez mais alto é que pode ser em razão da proliferação de microrganismos que fermentam a lactose do leite produzindo em ácido láctico, portanto pode ser um indício da falta de higiene nas etapas que antecedem a beneficiadora. Para os valores médios de densidade houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as cidades de Conquista D'Oeste e Nova Lacerda, e também houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre Vale do São Domingos e Vila Bela da Santíssima Trindade, e entre Vale do São Domingos e Nova Lacerda. E para temperatura ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) entre Conquista D'Oeste e Vila Bela da Santíssima Trindade, e entre Vila Bela Santíssima Trindade e Nova Lacerda, e o município de Vila Bela Santíssima Trindade apresentou a temperatura de 12,389 °C na chegada ao laticínio, acima do estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 que refere-se como temperatura de chegada do leite ao laticínio de no máximo 10°C. Durante os dias de coleta de leite ocorreu de se realizar a coleta de leite do dia em temperatura ambiente em caminhões-tanques isotérmico, além de ter ocorrido à mistura de leite do dia em temperatura ambiente com leite com leite refrigerado durante a coleta. E de acordo com a média dos valores obtidos no trabalho foi constatado que todos os municípios atenderam o padrão da legislação vigente de características físico-químicos de acidez titulável, pH, e densidade. Para temperatura de chegada do leite não estava dentro do padrão Vila Bela da Santíssima Trindade e Pontes e Lacerda mostrando a falta de comprometimento no resfriamento, coleta, e transporte a granel, não atendo a norma para leite cru refrigerado.

Palavras-chave: acidez titulável, densidade relativa, pH, temperatura

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate physical and chemical quality of milk of municipalities in the region through the Valley Guaporé relative density, titratable acidity, pH, and temperature, and the physical-chemical analyzes were provided by dairy Cheese Tres Marias. Been evaluated milk municipalities of Conquest Western, Valley of the São Domingos, Vila Bela Holy Trinity, Pontes e Lacerda, and Nova Lacerda. The study was conducted with 18 samples analysis of each municipality totaling 90 samples of alternate days of collecting milk from 1 to 30 June 2012. Since the results show a significant difference ($P < 0.05$) for the values of acidity between the towns of Conquest D'Oeste and Vale do São Domingos, and for variable pH also occurred this difference, however were within The pattern established by the legislation of a problem with the milk acidity is the highest that can be due to the proliferation of microorganisms that ferment lactose in the milk producing lactic acid, so it can be an indication of poor hygiene in the stages that precede the beneficiadora. For the average density was no significant difference ($P < 0.05$) between the towns of West and D'Achievement Nova Lacerda, and there was also a significant difference ($P < 0.05$) between the São Domingos and the Holy Vila Bela Trinity Valley and between Santo Domingo and New Lacerda. And for temperature difference was significant ($P < 0.05$) between Conquest D'Oeste and Vila Bela Holy Trinity, and between Trinity and Vila Bela Nova Lacerda, and the municipality of Vila Bela Trinity showed the temperature of 12.389°C on arrival to dairy, above established by Instruction No. 62, which refers to the temperature of milk to dairy arrival of the máximo 10°C . During the days of milk collection was to make the collection of milk from the day temperature in isothermal tank trucks, in addition to having been the milk mixture into the day room temperature milk with milk refrigerated during collection. And according to the average values obtained in the study it was found that all municipalities met the standard of current legislation of physico-chemical characteristics of acidity, pH, and density. To finish the milk temperature was not within the standard of Vila Bela Trinity and Pontes e Lacerda showing a lack of commitment on cooling, collection, transportation and bulk, do not answer the norm for raw milk refrigerated.

Keywords: titratable acidity, specific gravity, pH, temperature

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Classificação brasileira do leite	11
2.2 Características organolépticas do leite	12
2.3 Principais constituintes do leite	12
2.4 Segurança alimentar.....	14
2.5 Qualidade do leite	16
2.5.1 Influência da temperatura e tempo de armazenamento na qualidade do leite	18
2.5.2 Importância da determinação da densidade do leite	19
2.5.3 Acidez titulável e pH: Suas influências sobre qualidade do leite	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÕES.....	29
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

No contexto agroindustrial brasileiro a bovinocultura leiteira desempenha grande importância, pois gera emprego e renda em todo o território. Em 2010 a produção nacional de leite foi de 30 milhões de litros, com a movimentação nesse mesmo ano de R\$ 21 bilhões. Além disso, o leite teve um crescimento em produtividade de 12 % no período de 2005 a 2010, com ganhos significativos na produtividade em todas as regiões do país. Também houve uma valorização desse produto no mercado com um crescimento 5,6 % em volume na produção de leite e 14% em valor do produto (BRASIL, 2010).

Apesar da evolução dessa cadeia produtiva, a qualidade do leite ainda não atende às exigências do mercado externo e interno que está cada vez mais exigente, sendo necessários esforços de toda a cadeia produtiva e principalmente dos produtores que precisam alcançar os padrões de qualidade do leite (WINCK et al., 2010).

No dia 30 de dezembro de 2011 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 62, visando melhoria na qualidade do leite produzido no Brasil e regulamentação da atividade, essa Instrução Normativa substitui nº 51/2002, e regulamenta a produção, identidade, qualidade, coleta e o transporte do leite, além dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de contagem de células somáticas a serem seguido pelos laticínios (BRASIL, 2011).

A qualidade do leite tem grande relevância tanto para as indústrias lácteas como para os produtores, já que tem uma enorme influência no consumo *in natura* e também na produção dos derivados lácteos. Sendo assim é de suma importância o conhecimento sobre os conceitos de qualidade do leite, no que se refere a sua composição química e as condições higiênicas nos quais são produzidos (VIERA et al., 2005).

Para a avaliação da qualidade do leite deve-se atentar a suas características sensoriais, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas, dentre essas característica é desejável que o leite tenha um sabor agradável, alto valor nutricional, não existência de agentes patogênicos, baixa contagem de células somáticas, além de reduzida carga microbiana (NERO et al., 2009).

A qualidade do leite é delimitada também por alguns parâmetros físico-químicos, como o teor de gordura do leite, a densidade relativa, a acidez titulável, extrato seco total, extrato seco desengordurado e o índice de crioscópico. Além desses faz necessário à medição da

temperatura e sua anotação, sendo recomendável o resfriamento do leite 4 °C, e armazenamento em tanques refrigeradores por no máximo 48 horas (BRASIL, 2011).

Do ponto de vista nutricional o leite é um alimento rico pois é composto por proteínas, carboidratos, gordura, vitaminas e minerais, é uma mistura muito complexa de todos esses nutrientes (GONZÁLEZ, 2001). Por essa razão também é um excelente meio para a proliferação de microrganismos.

Considerando a qualidade físico-química do leite objetivou-se avaliar as análises de densidade relativa, acidez titulável, pH e a temperatura de conservação do leite dos municípios da região Vale do Guaporé, no intuito de saber as possíveis diferenças entre qualidade físico-química do leite dos municípios.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Classificação brasileira do leite

De acordo com as normas prescritas em Brasil (2011) através da Instrução Normativa nº 62 fica definido como leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha, em condições de higiene, de vacas sadias, sendo que o leite para ser considerado apto para alimentação humana deve atender requisitos sensoriais, físico-químicos e microbiológico, estabelecido pela legislação. De acordo com a IN Nº 62 o leite pode ser classificado em leite tipo A, leite tipo cru refrigerado e leite pasteurizado. Essa normativa entrou em vigor em dia 30 de dezembro de 2011, invalidando a IN Nº 51, revogando a classificação de leite tipo B, leite tipo C, sendo que nas normas atuais para identificação do leite compreende como:

- Leite tipo A: É o leite produzido, beneficiado e envasado em estabelecimento denominado "Granja Leiteira", e pode ser classificado quanto ao teor de gordura em integral, semi-desnatado ou desnatado;

- Leite Cru Refrigerado: Refere-se ao leite produzido nas propriedades rurais do território nacional e destinado à obtenção de Leite Pasteurizado para consumo humano direto ou para transformação em derivados lácteos em todos os estabelecimentos de laticínios submetidos à inspeção sanitária oficial. Esse leite deve ser refrigerado e mantido em temperaturas constantes e o seu transporte até a beneficiadora deve ser através de carro-tanque isotérmico;

- Leite Pasteurizado: É o leite fluido submetido a tratamento térmico na faixa de temperatura de 72 a 75°C durante 15 a 20 segundos, seguindo-se o resfriamento imediato até temperatura igual ou inferior a 4°C e envasado em circuito fechado no menor prazo possível, sob condições que minimizem contaminações.

De acordo com as normas prescritas em Brasil (1996) por meio da Portaria nº 146, de 07 de março de 1996, de Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos, pode ser definido como:

Leite UAT (Ultra Alta Temperatura UHT): O leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura 130° C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32° C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas;

Leite em pó: O produto obtido por desidratação do leite de vaca integral, desnatado ou parcialmente desnatado e apto para a alimentação humana, mediante processos tecnologicamente adequados.

2.2 Características organolépticas do leite

O leite deve ser obtido em condições higiênicas de animais saudáveis, e logo após sua obtenção, deve apresentar como características sensoriais a isenção de sabores e odores estranhos, e apresentar-se como líquido branco e homogêneo (BRASIL, 2011).

A lactose presente no leite lhe confere um sabor levemente adocicado, e também as proteínas que o constitui participam na sensação de sabor, o teor de gordura no leite também possui influência em seu sabor, regularmente quanto maior o teor de gordura no leite, maior é a sensação de sabor (VENTURINI et al., 2007a).

A cor branca do leite ocorre em razão da luz refletida nos glóbulos de gorduras e também pelas partículas de caseína e fosfato de cálcio, a homogeneização do leite o torna mais branco, e o pigmento de caroteno promove a cor amarelada suave. O que ocasionam cores anormais do leite é desenvolvimento microbiano (SILVA, 1997).

2.3 Principais constituintes do leite

O leite é um alimento altamente nutritivo, sendo composto por água e os componentes sólidos que são constituídos por proteínas, lipídeos, lactose e sais (Tabela 1). Porém, a quantidade e a composição do leite podem variar de acordo com uma série de fatores como raça, estágio de lactação, alimentação, saúde, idade, características individuais de cada animal, clima, intervalo entre ordenhas e estação do ano (VENTURINI et al., 2007a).

O leite é composto por uma variedade de constituintes, cada um tem função importante, que garante que esse alimento seja nutritivo e proporcione proteção aos neonatos. Já se tem o conhecimento que o leite é um dos alimentos mais completos e oferece grande possibilidade de processamento para alimentação humana (SANTOS, 2010).

Tabela 1: Composição química do leite

Contituíntes	Leite bovino (%)
Água	87,3
Lipídio	3,7
Lactose	4,8
Proteína	3,5
Cinzas	0,72

Fonte: Adaptado de González (2001)

O acompanhamento da composição do leite cru é de grande relevância, pois a composição do leite pode ser uma ferramenta de monitoramento da nutrição dos animais assim é uma forma de avaliar a dieta e o metabolismo da lactação. O conhecimento da composição do leite também é importante para indústria, através disso pode-se classificar o leite quanto ao seu valor como matéria prima para a produção de derivados, pois o processamento do leite depende da manipulação de suas características. A avaliação da composição do leite é uma importante ferramenta para a verificação da integridade do leite quanto a adição ou retirada de seus componentes (DÜRR et al., 2001).

A água é o mais importante constituinte em quantidade, é nela que estão dissolvidos os outros componentes do leite, sendo que esses componentes que estão na fase aquosa podem estar ligados a água, emulsionados ou apenas dispersos nela (SILVA, 1997).

Então o leite é uma combinação de diversas substancias na água, que possui suspensão coloidal de pequenas micelas de caseína, emulsão dos glóbulos de gordura e vitaminas lipossolúveis que se encontram em suspensão na fase aquosa, solução de lactose, proteínas solúveis em água, vitaminas e minerais (SANTOS, 2010).

O principal carboidrato do leite é a lactose, sendo que este apesar de ser um açúcar não se apresenta doce. No leite o único componente que tem sua concentração relativamente constante é a lactose, pois esse constituinte é similar em todas as raças leiteiras e não pode ser alterada facilmente por práticas na dieta alimentar (WATTIAUX, 2012).

A lactose tem uma importante função no leite, pois é responsável por controlar o volume do leite, em razão de sua capacidade osmótica a água é transportada do sangue para o leite, esse processo ocorre pela pressão osmótica da glândula. A lactose atrai água que passa do sangue para o úbere através de um gradiente de concentração (KLOSS et al., 2010).

O leite tem como componente também a gordura que se apresenta em formato de pequenos glóbulos, sendo que o principal lipídeo é o triacilglicerol formado pela ligação de glicerol e ácidos graxos, o leite possui uma variedade muito grande de ácidos graxos sendo

que o ácido oléico e o ácido palmítico estão presentes em maiores quantidades. Em razão de uma série de fatores o componente lipídico é o que sofre maior alteração em quantidade, entre esses fatores estão a alimentação, raça, estação do ano e período de lactação (SILVA, 1997).

O leite possui uma composição protéica com vários tipos de proteínas e a principal é a caseína que corresponde a 85% das proteínas do leite, que confere a esse alimento alta qualidade protéica, garantindo que esse alimento seja muito importante na alimentação humana. As caseínas formam micelas, que são um agregado de várias outras proteínas similares, além de água, alguns minerais e enzimas, essas micelas tem grande importância para a fabricação de produtos lácteos, pois é a base para separar os componentes protéicos dos demais componentes do leite (GONZÁLEZ, 2001).

O leite é uma ótima fonte de vitaminas e minerais necessários para o desenvolvimento saudável dos animais em crescimento. A uma grande variedade de minerais no leite, sendo que os minerais presentes no leite em maiores quantidade são o cálcio e o fósforo, isso porque que estão associados a caseína do leite e em consequência disso o leite torna-se a melhor fonte de cálcio para o crescimento do esqueleto dos indivíduos jovens e manutenção da integridade dos ossos dos adultos. As vitaminas presente no leite são reflexos da quantidade de vitaminas presentes no sangue do animal, sendo que às vitaminas hidrossolúveis (complexo B e C) são sintetizados no rúmen e as vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K) estão ligadas aos triglicerídeos do leite (SANTOS e FONSECA, 2012).

2.4 Segurança alimentar

A produção de leite com qualidade é um requisito obrigatório dada à situação do mercado atual, sendo que a segurança alimentar é um assunto bastante discutido dando enfoque ao ponto de vista social, ambiental e econômico da questão, devendo-se considerar a produção de alimentos saudáveis nutritivos e seguros ao consumidor (WINK et al., 2010).

De maneira geral a segurança alimentar é conjunto de normas de produção que visam manter a qualidade do produto desde aquisição da matéria prima, seu transporte, armazenamento e processamento. Sendo as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais devem ser padronizadas, adequando o alimento ao consumo humano (SEGURANÇA, 2008).

Qualquer alimento para ser considerado de qualidade, ou seja, seguro para a saúde daqueles que o consomem, deve apresentar baixas contagens bacterianas, ausência de microrganismos patogênicos ao homem, ausência de resíduos de medicamentos veterinários, mínima contaminação com produtos químicos ou toxinas microbianas (MATTOS e PEDROSO, 2005; GRACINDO e PEREIRA, 2009).

Qualidade do alimento é um dos componentes fundamentais para a segurança alimentar. Portanto, para a garantia de um alimento seguro o controle de qualidade deve ocorrer em todos os pontos da cadeia produtiva do leite da obtenção do leite na propriedade rural até o consumidor. Então a única forma de evitar o risco no consumo de algum alimento é através procedimentos de controle em todo o processo produtivo (DÜRR, 2006).

A segurança alimentar e nutricional é a garantia que todos tenham direito ao acesso a alimentos de qualidade. A qualidade dos alimentos tornou-se uma exigência em razão da crescente demanda por tecnologia na produção de alimentos e na preocupação com a segurança dos alimentos (MALUF et al., 2012).

O leite em razão de sua composição é um alimento altamente perecível sendo e sua depreciação o resultado da contaminação por microrganismos, consequência da falta de higiene ao manusear esse alimento, e a multiplicação dos microrganismos podem causar doenças, e também a transmitir zoonoses e outras enfermidades (SILVA, 2003).

Zoonoses podem ser transmitidas aos seres humanos através de alimentos de origem animal ou pelo contato direto com animais doentes. São de grande importância as doenças transmitidas através de alimentos, pois causam muitas perdas econômicas, e entre os principais microrganismos causadores de zoonoses transmitidos pelo leite estão: *Mycobacterium bovis*, *Brucella abortus* e *Coxiella burnetti* (GUIMRÃES e LANGONI, 2009).

Para a garantia de um leite seguro a higiene é um dos pontos de grande importância em sua produção, pois diminui a contaminação por microrganismo que podem alterar o produto do processamento do leite ou ainda provocar doenças nos consumidores. Um dos fatores fundamentais para obtenção de leite saudável é que ele seja obtido de animais que tenham boas condições sanitárias e vivam em ambientes saudáveis. Cuidados com o leite devem começar desde a sua obtenção onde pode receber maiores contaminações (MACEDO et al., 2004).

Para a garantia que haja um alimento seguro ao consumidor são necessários procedimentos de controle desde a fonte de matéria prima, no desenvolvimento e processamentos dos produtos, isso significa que deve-se ter boas práticas higiênicas em todas

as etapas de produção. Garantindo que o produto final esteja microbiologicamente estável ao ponto que não haja multiplicação em dose infecciosa, sendo importante que esses microrganismos sejam inativados, não havendo nenhuma toxina prejudicial ao homem (SEGURANÇA, 2008).

2.5 Qualidade do leite

A qualidade do leite é definida por seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A presença e teores de proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a qualidade de sua composição, e dão as características sensoriais do leite, que, por sua vez, os teores desses componentes podem ser influenciados por diversos fatores como: a saúde do úbere da fêmea, alimentação, manejo, genética, estágio de lactação e por situações de estresse do animal (GRACINDO e PEREIRA, 2009).

O leite em razão de seu alto de valor nutricional torna-se também um meio rico para a proliferação de bactérias, onde a falta de cuidados higiênicos em qualquer das etapas que antecedem o consumidor final aumenta muito o número de bactérias acelerando o processo de deterioração de leite oferecendo risco a saúde pública (KIRCHOF, 1994).

A presença e multiplicação de microrganismos no leite geram alterações de ordem físico-química limitando o seu tempo de prateleira e em consequência os laticínios têm menores lucros e a saúde pública fica comprometida (ALMEIDA et al., 1999).

O leite e os produtos de seus processamentos estão entre os alimentos mais avaliados em razão da importância que representam na alimentação humana e por serem alimentos muito perecíveis. Nas indústrias de laticínios são utilizados muitos testes para avaliar a qualidade do leite visando cumprir a legislação estabelecida e além de manter a qualidade do produtos finais de qualidade. De maneira geral são avaliadas no leite suas características físico-químicas e organolépticas, o seu aspecto microbiológico, o leite deve ter baixa contagem de bactérias, ausência de microrganismo patogênicos, baixa contagem de células somáticas, ausência de qualquer produto estranho como conservantes do leite e resíduos de antibiótico (BRITO e BRITO, 2001).

O monitoramento da qualidade do leite deve ser rotina em uma indústria de laticínio seguindo as recomendações prescritas na Instrução Normativa 62 de 30 de dezembro de 2011,

o leite deve atender a padrões físico-químicos, sensoriais e microbiológicos (Tabela 2) para a garantia de segurança alimentar do consumidor final (BRASIL, 2011).

Tabela 2: Requisitos físico-químicos do leite cru refrigerado

Requisitos	Limites
Teor de gordura	Mínimo de 3 %
Densidade relativa a 15°C	1,28 a 1,34 g/ml
Acidez titulável	14 a 18 °D
Estrato seco desengordurado	8,4g/100g
Índice Crioscópio	- 0,512° C e a -0,531 ° C
Proteínas	2,9 g/100g

Fonte: Adaptado de Brasil (2011)

Dentro do conceito de cadeia produtiva do leite é de grande relevância a qualidade do leite além da segurança ao consumidor, e a práticas empregadas desde a obtenção dessa matéria prima no meio rural deve garantir um produto de qualidade sendo necessários animais saudáveis, e equipamentos utilizados para ordenha limpo, e bem higienizados enfocando sempre não na menor contaminação possível do leite (SANTOS, 2007).

Para as indústrias é de suma importância a qualidade do leite, pois é impossível fabricar produtos competitivos no mercado com matéria prima de qualidade inferior, e também a indústria tem limitação na variedade de produtos fabricados, além de ter um rendimento bem menor. Portanto; o fabricante deve sempre exigir do produtor leite de qualidade para satisfazer o consumidor, garantir assim um mercado para seus produtos (KIRCHOF, 1994).

O controle de qualidade de uma indústria requer investimentos que são justificados pela garantia na segurança alimentar, otimização dos recursos implantados para o processamento de seus derivados, conquista do mercado consumidor e manutenção. A qualidade é um conceito de valor irrevogável mesmo que não tivesse retornos, mas já se percebe que o investimento na qualidade do leite, aumenta a rentabilidade e competitividade, e em razão disso houve grandes avanços nos processos envolvidos no suprimento de produtos lácteos à população (DÜRR, 2006).

A higiene é o ponto mais crítico na obtenção do leite de alta qualidade dentro da cadeia produtiva do leite, tendo em vista que a contaminação do leite influencia negativamente a tempo de prateleira do produto final, e também na eficiência da indústria (SANTOS e FONSECA, 2012).

2.5.1 Influência da temperatura e tempo de armazenamento na qualidade do leite

O leite por suas características nutricionais, alta atividade em água e seu pH próximo da neutralidade torna-se um meio rico para proliferação microbiana. Entretanto o leite em si é um alimento íntegro, apenas em caso de animais doentes o leite ejetado apresenta-se já contaminado oferecendo risco à saúde humana, mas após sua obtenção pode ocorrer sua contaminação bacteriana a partir do próprio animal, do homem e do ambiente (ARCURI et al., 2006).

Após a ordenha a temperatura e o período de armazenamento do leite antes do processamento definem, de maneira seletiva e evidente, a intensidade com que desenvolvem as espécies de microrganismos contaminantes. Sendo que o imediato resfriamento, que já é uma obrigatoriedade da legislação, inibe a multiplicação microbiana e também diminui a atividade das enzimas degradativas (ARCURI et al., 2006).

O resfriamento é uma forma de manter a qualidade do leite após sua obtenção, e tem sido realizado no intuito de aumentar o tempo de armazenamento do leite, e dos produtos de seu processamento, tendo em vista que a temperatura e o tempo de armazenamento é um dos pontos críticos na produção de leite, no que diz respeito à multiplicação microbiana. O resfriamento é realizado logo após a ordenha em temperatura próxima a 4°C, tem uma grande influência positiva sobre a qualidade do leite produzido em propriedades rurais (SANTOS, 2010).

O leite, até chegar à indústria processadora, está sujeito a uma variedade de fontes de contaminação, começando durante a ordenha, sua manipulação e o transporte à indústria, sendo fonte de contaminações o solo, ar, poeira, esterco, insetos, resto de ração, mãos do ordenhador, balde, latões, e demais utensílios utilizados na ordenha e transporte do leite. (SILVA et al., 2008).

A qualidade do leite ao chegar à indústria tem uma profunda ligação com o grau de contaminação inicial que ocorre logo após a ordenha, a temperatura e o tempo que esse leite permaneceu desde a ordenha até o seu beneficiamento na indústria. Mesmo que o leite chegue à indústria a temperatura abaixo de 7° C, alguns microrganismos podem encontrar condições favoráveis para o seu desenvolvimento. Desta forma, é muito importante que logo que chegue à indústria ocorra a determinação das características físico-químicas e microbiológicas do

leite sendo que a temperatura o tempo de armazenamento desse são relevantes no processo de seleção do destino da matéria prima (LORENZETTI, 2006).

O leite armazenado em temperaturas altas (25 a 30°C) tem predominância de estreptococos e coliformes que provocam a fermentação da lactose do leite e como resultado há um acúmulo de ácido láctico acidificando o leite, porém com o seu resfriamento ocorre o predomínio de bactérias psicrotróficas e para inibir a ação bacteriana é necessário que o resfriamento seja a temperatura abaixo de 4 a 5°C. Quanto maior o tempo do armazenamento até refrigeração do leite, e maiores serão as chances dessas bactérias psicrotróficas se desenvolverem. Geralmente esses microrganismos tornam-se predominantes quando o leite fica armazenado por mais de dois dias (SANTOS, 2003).

O leite cru deve ser estocado na propriedade rural sob refrigeração por no máximo 48 horas, pois no leite mantido refrigerado por muito tempo ocorre o desenvolvimento de microrganismos psicrotrófico que são capazes de produzir proteases e lipases termo resistentes (SILVA et al., 2008).

2.5.2 Importância da determinação da densidade do leite

A densidade do leite refere-se ao seu peso específico que é consequência da concentração dos constituintes na parte aquosa e a porcentagem de gordura, a determinação da densidade do leite na indústria é de relevância com esse teste é possível a detecção de adulterações por presença de conservantes, reconstituente, e aguagem do leite, e essas adulterações prejudicam a saúde do consumidor, interferindo na qualidade do leite. Além disso, essa análise em conjunto com teor de gordura possibilita a quantificação do teor de gordura (VENTURINI et al., 2007a; SANTOS, 2010; SANTOS e FONSECA, 2012).

Com o desenvolvimento de microrganismos no leite, de maneira geral, pode ocorrer a degradação dos componentes do leite, e em consequência ocorre um redução do rendimento de matéria prima para a indústria existindo também uma relação negativa entre número de células somáticas e o conteúdo de matéria seca do leite (BRITO e BRITO, 2001).

A legislação brasileira, através da Instrução Normativa 62, prescreve que o leite tenha a densidade relativa de 1,028 a 1,034 g/ml a 15° C, e a determinação da densidade do leite faz parte do controle diário de qualidade do leite cru no estabelecimento industrial (BRASIL, 2011).

A densidade do leite está ligada aos seus teores de sólidos totais, que em consequência da adição de água são diminuídos esse aspecto físico do leite é de grande relevância que esteja de acordo como os níveis normais, pois é garantia de segurança quanto a adulterações por aguagem e ou desnate (BARBOSA et al., 2010).

2.5.3 Acidez titulável e pH: Suas influências sobre qualidade do leite

O leite possui naturalmente e uma leve acidez em razão de seus componentes como: albumina, citrato, dióxido de carbono, caseínas e fosfato. Entretanto, o leite obtido sem condição adequada de higiene e que não passe pelo tratamento de refrigeração imediata após a ordenha, torna-se ácido ultrapassando os limites padrões adequados da legislação brasileira. O leite acidifica pela ação de microrganismo que fermentam a lactose do leite e o produto dessa degradação é o ácido láctico. Acidez do leite pode ser avaliada através do método de acidez titulável (método de Dornic) e pela determinação do pH (SANTOS e FONSECA, 2012).

De acordo com as normas prescritas na Instrução Normativa Nº 62, o leite só deve ser aceito pela indústria processadora se estiver com acidez entre 14 a 18 °D, sendo que essa análise deve ser realizada pela indústria diariamente quantas vezes forem necessárias (BRASIL, 2011).

As bactérias fermentadoras de lactose são as mesófilas, quando o leite é mantido em temperatura ambiente ocorre sua rápida proliferação resultando na acidificação do leite, que tem um sabor e aroma ácido característico e impróprio para o consumo, pois essas bactérias degradam o açúcar do leite produzindo o ácido láctico. Os principais gêneros de bactérias produtoras de ácido são *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Escherichia* e *Enterobacter*. A contaminação do leite por esses microrganismos em intensidade que prejudique sua qualidade está diretamente ligada a falta de higiene nos procedimentos de ordenha, armazenamento e transporte do leite. Além desses gêneros, a fermentação da lactose também ocorre por ação dos coliformes (SANTOS, 2010).

O resfriamento adequado do leite imediatamente após a ordenha impossibilita a proliferação das bactérias mesófilas que são responsáveis pela acidificação do leite, entretanto o tempo de armazenamento no tanque refrigerador também interfere na qualidade do leite, em caso de permanência por tempo prolongado no tanque refrigerador, mesmo em temperatura

adequada, pode ocorrer desenvolvimento bacteriano causando problemas de sabor e aroma (FONSECA e SANTOS, 2001).

A análise da acidez do leite é de importância como um teste de avaliação na qualidade do leite, tendo em vista que é direito do consumidor adquirir um produto confiável, que não o coloque em risco a saúde do ser humano, Deve haver atenção com as condições higiênicas sanitária da matéria prima desde sua obtenção até a plataforma de recepção na indústria. Uma das formas de avaliar a condição higiênico-sanitária do leite é a análise da acidez obrigatória nos laticínios (VIEIRA et al., 2005).

A acidez do leite pelo método de Dornic é determinada pela porcentagem de ácido láctico no leite, sendo que um grau Dornic corresponde a 0,001 g de ácido láctico contido em 10 ml de leite, a acidez natural pode varia de 14° a 16°, e níveis mais elevados que 18°D de acidez impedem sua recepção e processamento do leite pela indústria. O pH também é um indicador da acidez do leite e conseqüentemente também é um indicador da qualidade sanitária e da estabilidade térmica do leite (VENTURINI et al., 2007a). No Quadro 1 são apresentados alguns exemplos do resultado da acidez em graus Dornic o correspondente valor em pH, a interpretação respectiva a cada acidez e a resistência térmica do leite.

Quadro 1: Interpretação de resultados de valores de pH e da acidez do leite

pH	Acidez Dornic (°D)	Interpretação dos resultados
6,6 – 6,8	15 – 18	Leite normal (fresco)
6,9	15	Leite típico alcalino: leite de vaca com mastite, leite do final da lactação, leite de retenção, leite fraudado com água
6,5 – 6,6	19 – 20	Leite ligeiramente ácido: leite do princípio da lactação, leite com colostro, leite em início de processo de fermentação

Fonte: Adaptado de Rodrigues et al. (1995) citado por Brito et al. (2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada foi à região do Vale do Guaporé que é uma microrregião do Sudoeste de Mato Grosso, e é composto pelos os municípios de Pontes e Lacerda, Vale de São Domingos, Vila Bela da Santíssima Trindade, Conquista D'Oeste e Nova Lacerda. Essa área é drenada pela bacia do rio Guaporé (PARDAL, 2012).

Foram avaliadas as diferenças entre qualidade físico-química do leite produzido nos cinco municípios pertencentes a essa microrregião, sendo as análises físico-químicas cedidas pelo laticínio Queijos Três Marias, localizado em Pontes e Lacerda.

Foram disponibilizadas para realização do trabalho 18 amostras de análises de cada município, totalizando 90 amostras coletas de leite no período de 1º a 30 de julho de 2012 em dias alternados.

Cada carro-tanque que trazia o leite dos municípios até o laticínio era composto por três compartimentos de armazenamento de leite, cada um desses compartimentos foi avaliado como uma repetição de cada município.

Foram avaliadas as variáveis temperatura de chegada do leite no laticínio, densidade relativa, acidez titulável pelo método de Dornic e pH do leite, sendo que para determinação dessas variáveis foi realizada segundo as normas presentes os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, da Instrução Normativa Nº 68, de 14 dezembro de 2006 (BRASIL, 2006).

A aferição da temperatura do leite foi realizada logo após a limpeza do caminhão em cada um de seus compartimentos, com termômetro do tipo espeto digital a prova d'água, essa aferição é realizada colocando o termômetro em contato com o leite no caminhão.

No teste de acidez pelo método de Dornic, foi utilizada fenolftaleína como indicadora da quantidade necessária de álcali para neutralizar o ácido do leite, a substância álcali utilizada é a solução Dornic, a fenolftaleína em contato com o leite, mesmo que seja ácido, permanece incolor, mas quando em contato com a solução álcali fica rosado.

Para a determinação da densidade do leite, adicionou-se 250 ml de leite em uma proveta de mesma graduação, e introduziu lentamente o termolactodensímetro e deixou-o flutuar livremente, quando se estabilizou foi realizado a leitura da densidade, no termolactodensímetro apresenta-se em graus Quevenne, e sua escala varia de 15 a 40 graus, que corresponde a unidade g/ml, em seguida a densidade foi corrigida e 15°C através da tabela de correção da densidade.

A análise do pH foi realizada através do aparelho pHmetro, após cada a análise o aparelho foi limpo com água destilada e seco com papel absorvente.

Os dados foram analisados pelo o teste estatístico de Friedman, não paramétrico, aplicado para evidenciar as diferenças entre a qualidade físico-química dos cinco municípios das regiões do Vale do Guaporé. Para tal teste adotou-se o programa estatístico Bioestat 5.0, e o nível de significância de 5% (AYRES et al., 2007).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de acidez titulável, pH, densidade e temperatura de cada cidade analisada da região Vale do Guaporé encontram-se apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Médias dos valores ($\pm$ Erro Padrão da Média) correspondentes das cidades de Conquista D'Oeste, Vale do São Domingos, Vila Bela da Santíssima Trindade, Pontes e Lacerda, Nova Lacerda

Variáveis	Cidades				
	Conquista D'Oeste	Vale do São Domingos	Vila Bela da Santíssima Trindade	Pontes e Lacerda	Nova Lacerda
Acidez ¹	15,889 b ($\pm 0,076$)	17,278 a ($\pm 0,135$)	16,722 ab ($\pm 0,253$)	16,556 ab ($\pm 0,145$)	16,611 ab ($\pm 0,244$)
Ph	6,712 a ($\pm 0,006$)	6,637 b ($\pm 0,008$)	6,659 ab ($\pm 0,016$)	6,670 ab ($\pm 0,015$)	6,672 ab ($\pm 0,009$)
Densidade ²	31,966 ab ($\pm 0,2$)	32,211 a ($\pm 0,1$)	31,311 bc ($\pm 0,2$)	31,644 abc ($\pm 0,3$)	30,861c ($\pm 0,3$)
Temperatura ³	8,833 b ($\pm 0,3$)	9,944abc ($\pm 0,5$)	12,389 a ($\pm 0,9$)	10,444 abc ($\pm 0,6$)	9,333 bc ($\pm 1,0$)

¹Graus Dornic; ²Graus Quevenne; ³Graus Celsius.

^{a,b,c} Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, são estatisticamente diferentes pelo teste de Friedman ($\alpha = 5\%$).

De acordo com os dados da Tabela 3 é possível verificar a diferença significativa ($P < 0,05$) para os valores de acidez titulável entre as cidades de Conquista D'Oeste e Vale do São Domingos, onde o município de Vale do São Domingos apresentou um teor de acidez mais elevado, contudo ainda dentro do padrão estabelecido pela legislação. Não houve diferença significativa nas demais cidades avaliadas. O problema de um leite com o teor de acidez mais alto é que pode ser consequência da proliferação de microrganismos que fermentam a lactose do leite produzindo ácido láctico, portanto, pode ser um indicativo de falta de higiene nas etapas que antecedem a beneficiadora.

Entretanto, no próprio leite há componentes naturais que contribuem para sua acidez natural, como o dióxido de carbono, proteínas, fosfatos, e citratos. Então quanto maior a concentração desses compostos maior é a acidez observada, em virtude disso, o leite de uma vaca Jersey rotineiramente tem um teor de acidez mais elevado que o de uma vaca Holandesa, pois o leite da Jersey tem um maior teor de proteína. A concentração desses compostos depende da composição química do leite e há uma grande variabilidade entre as raças

leiteiras, dieta consumida, período de lactação, época do ano e individualidades do próprio animal (PERES, 2001).

O leite obtido de forma inadequada sem higiene e sem a correta refrigeração ocorre um aumento de seus ácidos orgânicos principalmente o ácido láctico, que é o produto da fermentação da lactose por microrganismo, o resultado é a chamada fermentação adquirida, que juntamente com a acidez natural compõe a acidez real do leite (SANTOS e FONSECA, 2012).

Os resultados encontrados se diferem dos valores encontrados por Almeida et al. (1999) que se apresentaram abaixo dos limites aceitáveis. São semelhantes Lorenzetti (2006), que também evidência diferenças ($P < 0,05$), entretanto não foi considerada, pois os valores encontrados estão dentro da variação permitida pela lei vigente para recebimento de leite cru.

Sendo o valor de acidez mais elevado próximo ao limite superior estabelecido pela legislação esteve abaixo do encontrado por Mattos et al. (2010) onde apresentaram uma média de 18,06° Dornic limite superior permitido, sendo que esse resultados da prova de fermentação da lactose também demonstram má qualidade do leite cru, indicando predominância de microrganismos.

Para a variável pH do leite (Tabela 3) foi verificado que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as Cidades de Conquista D'Oeste e Vale do São Domingos, sendo que o município de Conquista D'Oeste apresentou um valor maior de pH. Essa diferença já era esperada pois os valores de pH são inversamente a acidez do leite, então quanto maior a acidez menor o pH. Na Figura 1 estão apresentados o pH e a acidez do leite.

O valores baixo de pH no leite estão relacionados a falta de cuidados higiênicos em sua obtenção e também cuidados em sua conservação através da refrigeração, em consequência o resultado da falta de higiene é um aumento da carga microbiana do leite (CAMPOS et al., 2011).

A cidade de Conquista D'Oeste apresentou também um menor Erro Padrão da Média para acidez e pH mostrando uma menor variação dessas variáveis, sendo esse um indício da maior preocupação com a qualidade do leite, através de cuidados higiênicos na obtenção e manipulação do leite até sua chegada no laticínio, fato este que dá maior segurança ao consumidor final.

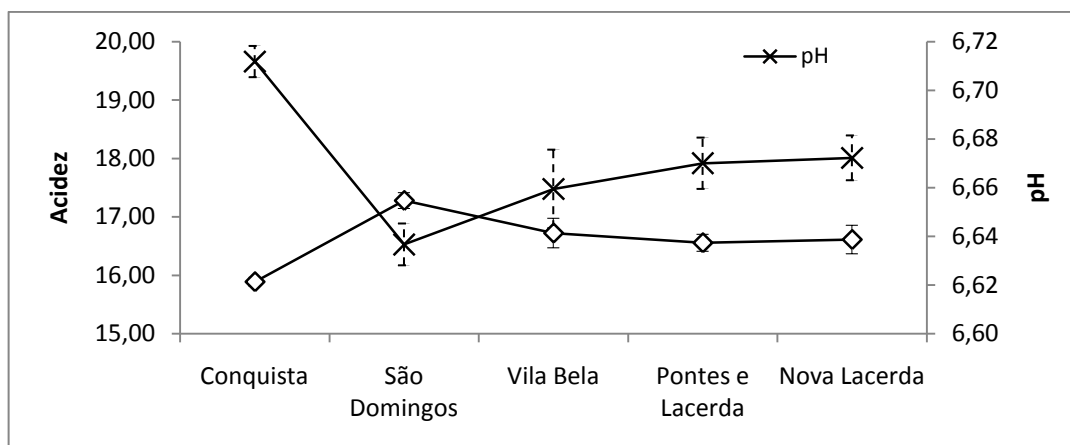


Figura 1. Acidez Titulável (°D) e pH do leite dos municípios da região Vale do Guaporé

Para os valores médios de densidade (Tabela 3) houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as cidades de Conquista D'Oeste e Nova Lacerda, e também houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre Vale do São Domingos e Vila Bela da Santíssima Trindade, e entre Vale do São Domingos e Nova Lacerda.

Apesar de grande variabilidade dos valores de densidade em nenhum dos casos as médias dos valores estiveram fora da legislação vigente. Essa diferença possivelmente pode ter ocorrido em razão da composição química de cada leite possuir certa variância em diferentes raças leiteiras e/ou manejo alimentar utilizado.

Segundo estudos de Ceballo e Henandez (2001), os valores abaixo de peso específico do leite podem estar relacionados também como estado de alimentação dos animais, assim como estado metabólico. Sendo que também há outros fatores que interferem na composição do leite influenciando sua concentração de sólidos, como a fase de lactação, e o manejo produtivo (KLOSS et al., 2010).

A densidade está relacionada à riqueza do leite em sólidos totais, o que diminui com a adição de água. A importância da densidade do leite está de acordo com níveis normais, é a maior segurança quanto às adulterações e a não ocorrência de desnate do leite (BARBOSA, 2010).

Os valores de densidade diferem do valor encontrado por Almeida et al. (1999) que encontrou valores abaixo do exigido pela legislação vigente. Também não está de acordo com Souza (2006) que estavam abaixo do permitido pela legislação indicando, portanto, a ocorrência de fraude por adição de água. E também se diferem dos valores encontrados por Beloti (2011), pois seus resultados apresentaram abaixo de $1,028 \text{ g/cm}^3$ que é um indicio de adição de água ou desnate do leite.

Sendo que nessa circunstância, já se tem o conhecimento que a fraude de leite por adição de água, tem como consequência a redução do valor nutricional do leite, ocorrendo a contaminação do leite por microrganismo e refletindo na falta de comprometimento com a produção de leite com qualidade (SOUZA, 2006).

Os valores de densidade encontrado são semelhantes aos valores encontrados por Miguel (2010), que também estão dentro do padrão da legislação vigente.

A Figura 2 mostra a entre densidade e temperatura das amostras envolvidas neste estudo.

Quando a temperatura esta acima de 15°C a densidade diminui e quando a temperatura esta abaixo 15°C a densidade aumenta, em razão disso deve ser corrida (BRASIL, 2006).

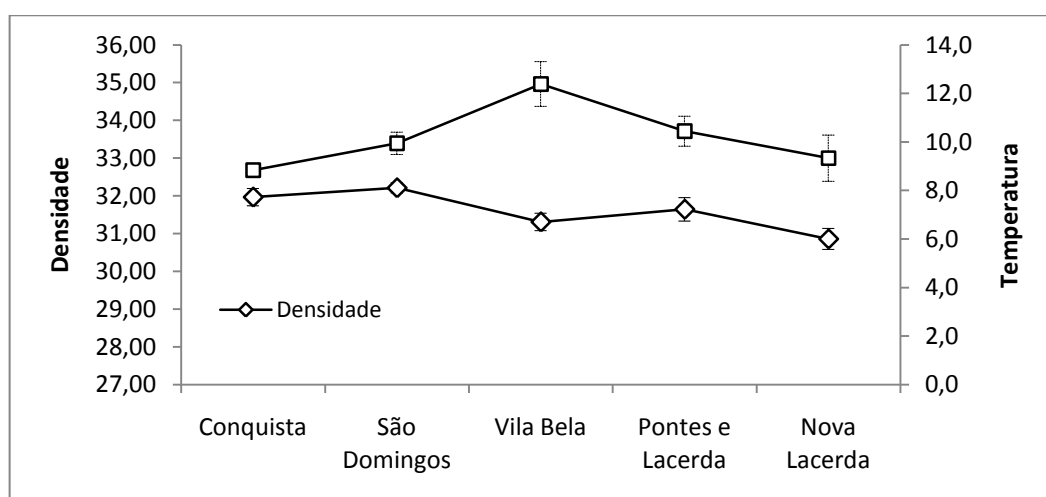


Figura 2. Densidade e temperatura do leite dos municípios da região Vale do Guaporé

Para a média dos valores da variável temperatura (Tabela 3) houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre Conquista D'Oeste e Vila Bela da Santíssima Trindade, e entre Vila Bela Santíssima Trindade e Nova Lacerda, E o município de Vila Bela Santíssima Trindade apresentou 12,389°C de temperatura de chegada ao laticínio acima do o estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 que refere-se como temperatura de chegada do leite ao laticínio de no máximo 10°C.

Durante os dias de coleta de leite ocorreu de se realizar a coleta de leite do dia em temperatura ambiente em caminhões-tanques isotérmico, além de ter ocorrido à mistura de leite do dia em temperatura ambiente com leite com leite refrigerado durante a coleta.

Essa prática não é a mais recomendável, pois de acordo com as normas estabelecida na Instrução Normativa nº 62 de 30 de dezembro de 2011 o leite que apresentar qualquer

anormalidade ou não estiver refrigerado até a temperatura máxima admitida pela legislação em vigor não deve ser coletado a granel.

Esses dados mostram a falta de comprometimento com a prática de refrigeração do leite, e principalmente na coleta e transporte aumentando o risco ao consumidor, comprometendo a qualidade final do produto.

Apesar da Instrução Normativa Nº 62 estabelecer que a temperatura de conservação do leite de até no máximo 7 °C, e ao chegar ao estabelecimento processador a temperatura máxima de 10°C, para que não ocorra deterioração do leite a temperatura ideal de conservação deve ser inferior a 4° C, e o resfriamento e armazenamento do leite temperaturas que variam de 5 a 10° C contribui para proliferação de microrganismos que causam danos a qualidade do leite (LORENZETTI, 2006; SANTOS e FONSECA, 2001).

Os valores médios encontrados para temperatura estão acima do encontrado Lorenzetti (2006), onde em suas análises de medição da temperatura do leite cru revelaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as duas regiões estudadas. Sendo que a temperatura do leite encontrada foi de 6,26°C e 4,53°C para Região 1 e 2 respectivamente, portanto, dentro da legislação vigente.

A temperatura de conservação do leite é um dos pontos críticos na manipulação do leite, pois a refrigeração em temperatura adequada é de grande relevância para a manutenção dos aspectos microbiológico do leite até o seu processamento (SILVA, 2008).

Condição adequada de higiene na ordenha seguido do resfriamento imediato é grande relevância para a obtenção de um leite de qualidade com baixa contagem bacteriana, sendo que a temperatura de 4°C é segura para a manutenção da qualidade em conjunto com o tempo de armazenamento ideal (ARCURI et al ., 2008).

5 CONCLUSÕES

Apesar de ter se obtidos diferença estatísticas entre as características físico-químicas dos municípios avaliados as variáveis acidez titulável, pH, densidade estavam dentro do padrão somente não estavam dentro do padrão da legislação brasileira a variável temperatura dos municípios de Vila Bela da Santíssima Trindade e Pontes e Lacerda mostrando a falta de comprometimento com as normas de coleta e transporte a granel de leite cru refrigerado, sendo que prática de mistura do leite refrigerado com o leite do dia em temperatura ambiente nos carros tanques isotérmicos é inadequada é pode comprometer a qualidade do leite.

REFERÊNCIAS

ABLLV - Associação Brasileira de Leite Longa Vida. Brasil. **Mercado Total de Leite Fluido Comportamento das Vendas Internas de Leite Longa Vida**. Disponível em: <<http://www.ablv.org.br/Estatisticas.aspx>>. Acesso em: 31 de outubro de 2012.

ALMEIDA, A. C. de; SILVA, G. L. M.; SILVA, D. B. da; et al. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. **Revista da Universidade de Alfena**, Alfenas, n.5 p.165-168, 1999. Disponível em: <http://www.unifenas.br/pesquisa/download/ArtigosRev2_99/pag165-168.pdf>. Acesso em 23 de agosto de 2012.

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

ARCURI, E. F.; LIMA, P. D.; BRITO, M, A, V, P.; et al. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrófilas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2250-2255, Nov. 2008

AYRES, Manuel; AYRES JÚNIOR, Manuel; AYRES, Daniel Lima; SANTOS, Alex Santos dos. **Bio Estat 5.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: MCT; IDSM; CNPq, 2007. 364p.

BARBOSA, J. G.; GONZAGA NETO, S.; QUEIROGA, R. de C.; et al. Características físico-químicas e sensoriais do leite de vacas Sindi suplementadas em pastagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.11, n.2, p. 362-370 abr-jun. 2010

BELOTI, V.; RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; TAMANINI, R. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça-SP, v. 9, n. 16, jan. 2011. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria16/artigos/art02.pdf>>. Acessado em 25 de outubro de 2012.

BÜRGER, K. P.; CARVALHO, A. C. F. B.; COLEONE, A.C.; et al. Características microbiológica de leite integral e bebida láctea processados pó UAT (Ultra Alta Temperatura) ao longo do período de validade. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.78, n.1, p.129-136, jan./mar., 2011.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da pecuária municipal**. Brasília, v38, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>>. Acesso em 20 de agosto de 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa Nº 62 de 29 de dezembro 2011. Altera a Instrução Normativa Nº 51. Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**. Brasília, n. 25, p. 6 de 30 de dezembro de 2011, Seção 1.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos em anexo. **Diário Oficial da União**. Brasília, p.3978 3986. de 11 de março de 1996, Seção 1.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, 14 de dez. 2006, seção 1.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JUNIOR., E. V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. cap. 3, p. 61-74. Disponível em: <http://fernandomadalena.com/site_arquivos/903.pdf>, < http://www.fernandomadalena.com/site_arquivos/900.pdf>. Acesso em 24 de agosto de 2012

CAMPOS, A. A. R.; ROCHA, J. E. S.; BORGIO, L. A. et al. Avaliação físico-química e pesquisa de fraudes em leite pasteurizado integral tipo C produzido na região de Brasília, distrito federal. **Institutos de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 66, n. 379, p. 30-34, 2011.

CARVALHO, L.A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C. E. et. al. **Sistema de produção de leite (cerrado)**. Juiz de Fora-MG: Embrapa-CNPGL, 2002. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/index.html>>. Acesso em 21 de agosto de 2012.

CEBALLO, P. P. HERMÁNDEZ, R. Propriedades físico-químicas do leite e sua associação com transtornos metabólicos e alterações nas glândulas mamárias. In GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. **Uso de leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 61-72 Disponível

em:<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26656/000308502.pdf?sequence=1>>. Acesso em 27 de agosto de 2012.

DÜRR, J. W. Controle de qualidade e aumento da competitividade da indústria láctea. In: MARTINS, C. E.; DURR, J. W.; FERNANDES, E. N. **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas: mais leite= mais saúde**. Juiz de Fora- MG: EMBRAPA GADO DE LEITE, 2006, 83-96 p. Disponível em: <[HTTP://www.fepale.org/sitio_viejo/lechosalud/documentos/7JoaoDurr.pdf](http://www.fepale.org/sitio_viejo/lechosalud/documentos/7JoaoDurr.pdf)>. Acesso em 22 de agosto de 2012.

DÜRR, J. W. Determinação laboratorial dos componentes do leite. In GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso de leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 23-29 Disponível em:<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26656/000308502.pdf?sequence=1>>. Acesso em 27 de agosto de 2012.

FONSECA, L. F. L. da; SANTOS, M. V. Importância e efeito de bactérias psicotróficas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n, 82, p. 13-19, 2001.

GOMES, S.T. **Evolução recente e perspectiva da produção de leite no brasil**. Viçosa, 2001. Disponível em: <http://www.ufv.br/DER/docentes/stg/stg_artigos/Art_152%20-%20EVOLU%C7%C3O%20RECENTE%20%20E%20PERSPECTIVA%20DA%20PRODU%C7%C3O%20DE%20LEITE%20DO%20BRASIL%20%2820-8-01%29.pdf>. Acesso em 24 de agosto de 2012.

GONZÁLEZ, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios de lactação. In GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. **Uso de leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 5-22 Disponível em:<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26656/000308502.pdf?sequence=1>>. Acesso em 27 de agosto de 2012.

GUIMRÃES, F. F.; LANGONI, H. Leite: Alimento imprescindível, mas um risco para saúde pública. **Veterinária e Zootecnia**. Botucatu- SP , v.16, n. 1, p 38-51, mar. 2009.

GRACINDO, A. P. A. C.; PEREIRA, G. F. **Produzindo leite de alta qualidade**. Rio Grande do Norte:EMPARN, 2009. 41 p.

KLOSS, A.; BEDNARKI, F.; OLIVEIRA, J. K. de. Leite bovino. In: BEDNARSKI, F.; NASCIMENTO, L. V.; SILVA, L. B. da. **Princípios básicos para produção de leite bovino**. OHI, M.; KNOPKI, A. C. G.; Curitiba; UFPR, 2010. . p. 100-107

LORENZETTI, D. K. **Influência do tempo e da temperatura no desenvolvimento de microrganismos psicrótróficos no leite cru de dois estados da região Sul**. 2006. 71 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

KIRCHOF, B. **Exploração leiteira para produtores**. Guaíba: Agropecuaria, 1994. 260 p.

MACEDO, B. A.; MESQUITA FILHO, J. A. de; LIMA, M. H. P. **Produtor de leite e derivados**. Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC), Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, Ministério de Ciência e Tecnologias, 2004. 32 p. (cadernos tecnológicos)

MALUF, R. S.; MENEZES, F.; MARQUES, S. B. Segurança Alimentar. **Caderno da Embrapa**. Disponível em: <http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/seguranca+alimentar_000gvxlxe0q02wx7ha0g934vgwlj72d2.pdf>. Acesso de 22 de agosto de 2012

MARTINS, A. M. C. V.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; SALOTTI, B. M.; et al. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28 n.2, abr/jun. 2008

MATTOS, W. R. S.; PEDROSO, A. M. Influência da nutrição sobre a composição de sólidos totais no leite In: Simpósio sobre bovinocultura leiteira: Visão técnica e econômica da produção leiteira. 5, 2005, **Anais...** Piracicaba-SP: SANTOS, F. A. P.; MOURA, J. C.; FARIA. 2005, p. 103-128.

MATTOS, M. R. DE; BELOTI, V; TAMANINI, R.; et al. Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 173-182, jan./mar. 2010

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimento**. Campinas, v. 25, n.1, p. 191-195, 2005.

NERO, L. A.; VIÇOSA, G. N.; PEREIRA, F. E. V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.2 p.386-390, 2009.

OLIVEIRA, G. **Diferenças entre leite pasteurizado e UHT**. 2011. Disponível em: <<http://www.zulupa.com.br/colunas/saude/2011/8/1898/diferencas-entre-leite-pasteurizado-e-uhf>>. Acesso em 20 de outubro de 2012.

PARDAL, O. **Geografia de Mato Grosso. Cuiabá**, 2012. Disponível em: <<http://201.65.242.139/cuiabavest/exibearquivo?...20120517220759.pdf>>. Acesso em 20 de outubro de 2012

PERES, J. R. Leite como ferramenta de monitoramento nutricional. In GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. **Uso de leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 30-45. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26656/000308502.pdf?sequence=1>>. Acesso em 27 de agosto de 2012.

ROCHA, G. L. **Influência do tratamento térmico no valor nutricional do leite fluido**. 2004. 53 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos. Departamento de Matemática e Física, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004

SILVA, P. H. F. Leite aspectos de composição e propriedade. **Química Nova na Escola: Sociedade Brasileira de Química**, São Paulo, n. 6, p. 3-5, novembro de 1997.

SILVA, M. C. D. da; SILVA, J. V. L. da; RAMOS A. C. S. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 226- 230, jan-mar. 2008

SANTOS, M. G. dos. **Avaliação da qualidade do leite uht durante o período de estocagem**. Disponível em: < <http://www.semesp.org.br/portal/pdfs/2006/1000002465.pdf> >. Acesso em 25 de outubro de 2012.

SANTOS, M. V. dos. **Curso online: Qualidade de leite e manejo de ordenha**. Curso online: Agripoint. São Paulo: FMVZ/ USP, 2009. 195 p.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. da. Composição e propriedades físico-químicas do leite. Módulo 1. In: _____. **Curso online: Monitoramento da qualidade do leite**. São Paulo: FMVZ/ USP. Disponível em: <http://paraíso.ifto.edu.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_d34ed8052e.pdf>. Acesso em: 22 de agosto de 2012.

SANTOS, M. V. Granelização e resfriamento do leite e seu impacto sobre a qualidade. **Leite & Derivado**, São Paulo, p. 35-44, 2003.

SEGURANÇA Alimentar. **Food Ingredientes Brasil**, São Paulo, n. 4 de julho- agosto de 2008.

SILVA, L. S. da. **Biossegurança na atividade leiteira**. Guaíba: Agropecuária, 2003. 128p.

SILVA, M. A. P. da; SANTOS, P. A. dos; SOUZA, C. M. de; et al. **Avaliação microbiológica de amostras de leite UHT comercializadas em Rio Verde, GO**. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p001.pdf>>. Acesso em: 30 de outubro de 2012.

SOUZA, V. de. **Características físico-químicas, microbiológicas, celulares e detecção de resíduos de antibióticos em amostras de leite de tanque comunitário**. 2006. 69p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. **Características do Leite**. Boletim Técnico. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007a. 6 p.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. **Processamento do leite**. Boletim Técnico. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007b. 7 p.

VIEIRA, L. C.; KANEYOSHI, C. M.; FREITAS, H. de. **Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina. Belém**: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm>>. Acesso em 21 de agosto de 2012.

WATTIAUX, M. A. Composição do leite e Seu valor nutricional. **Essenciais em Gado de Leite**, v. 19 p.73-76. Disponível em: < http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/pt/de_19.pt.pdf >. Acesso em 21 de agosto de 2012

WINCK, C. A., SCARTON, L. M., SAGGIN, K. D. et al. Padrões de qualidade do leite cru no Brasil: inserção mercadológica internacional ou exclusão social. **Ponência apresentada ao VIII Congresso Latinoamericano de Sociología Rural, Porto de Galinhas, 2010**. Disponível em: < <http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/09/GT28-C%C3%A9sar-Augustus-Winck.pdf> >. Acesso em: 19 de outubro de 2012.