

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

## **ASPECTOS GERAIS ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO DE LEITE**

Autor: Murillo Mendes De Oliveira  
Orientador: Prof. Me. Rafael Kill Silveira

"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  
DEZEMBRO/2013

## FICHA DE APROVAÇÃO

Murillo Mendes de Oliveira

### Aspectos Gerais Envolvidos Na Produção de Leite

"Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em 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".

Aprovado em: 05 de dezembro de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. (a) M<sup>c</sup>. Rafaela Kili Silveira  
Orientador/UNEMAT - Pontes e Lacerda



Membro: Prof. (a) M<sup>a</sup>. Giselle Marques Angreves Silva  
Membro/UNEMAT - Pontes e Lacerda



Membro Zootecnista José Lopes de Almeida Junior  
Membro/UNEMAT - Pontes e Lacerda

A Deus ;

À minha mãe Nalva que é a minha força pra tudo;

Ao meu irmão Marcio.JR por ser meu melhor amigo;

À minha namorada Gabriela pelo apoio de sempre;

E ao meu filho que é a melhor coisa da minha vida

Dedico-lhes com todo o amor.

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado forças e iluminado meu caminho para mais uma jornada da minha vida;

À Minha Mãe Nalva, e meu irmão Marcio Junior por ser base em todas as minhas conquistas realizadas, eles que abriram mão de muitas coisas para proporcionar a realização de mais essa conquista. Ao todos meus familiares em especial minha vó Ana, Meu Avô Berlindo (In Memorian) que tanto cuidarão de mim e ao Meu Pai Marcio Mendes(in Memorian) que la de cima tenho certeza que esta orgulhoso de mim.

À minha namorada Gabriela Paes pelo incentivo e amor de sempre,

Ao meu filho que hoje tudo que faço é pensando nele

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado à realização deste trabalho.

À minha professora de monografia Prof. Ma. Dilma Alves pela paciência e pelo apoio.

Ao meu orientador Prof. Me. Rafael Kill Silveira por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Aos professores da banca examinadora pela colaboração e a todos aqueles, que de forma direta ou indireta contribuíram para realização deste trabalho.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do curso de Zootecnia, pela paciência, e colaboração no desenvolvimento dos meus conhecimentos, cada um de forma especial contribuiu para a conclusão desse trabalho e para minha formação profissional.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os meus amigos, e colegas, principalmente aos amigos próximos (Renan Gomes(CEBOLA), Thiago (RATTO), Douglas Ribeiro, Cabeção, Romulo,Fabiano, Thiago, Carlim,Diogo, Benná, Palermo(In memorian),Republica Todo Dia) que compartilharam no trabalho e no lazer.

*"O planejamento não é uma tentativa de  
predizer o que vai acontecer. O planejamento  
é um instrumento para raciocinar agora,  
sobre que trabalhos e ações serão necessários  
hoje, para merecermos um futuro. O produto  
final do planejamento não é a informação: é  
sempre o trabalho."*

(Peter Druck)

## RESUMO

O setor lácteo é de grande importância econômica e social para o Brasil, sendo fonte de renda para milhares de produtores, e responsável por um dos principais insumos na produção de alimentos essenciais em todas as fases da vida das pessoas, e assim a produção mundial de leite de vaca vem crescendo nos principais continentes. O referente trabalho teve como objetivo fazer uma revisão sobre os fatores que influenciam a qualidade de leite na bovinocultura leiteira. A produção de leite deve obter padrões de exigências para possuir uma qualidade adequada ao consumo, pois de acordo com os manejos nutricional e sanitário, o potencial genético e o armazenamento inadequados a sua qualidade poderá ser afetada. Com isso, a produção de leite deve ter atenção dobrada desde as boas práticas agropecuárias desenvolvidas na fazenda até o produto final na indústria.

**Palavras-chave:** Alimentação. Exigências nutricionais. Produtores. Sanidade.

## **ABSTRACT**

The dairy sector is of great economic and social importance for Brazil, a source of income for thousands of farmers, and responsible for a major input in the production of essential foods at all stages of people's lives, and thus the global production of cow milk is growing in major continents. The referent study aimed to review the factors that influence the quality of milk in dairy cattle. Milk production should get standards requirements for owning a quality suitable for consumption, since according to the nutritional and health managements, the genetic potential and their quality inadequate storage may be afetada.Com this, milk production must have attention doubled since the good agricultural practices developed on the farm to the final product in the industry.

**Keywords:** Food. Nutritional requirements. Producers. Sanity.

## SUMÁRIO

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                   | <b>9</b>  |
| <b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>                        | <b>11</b> |
| <b>2.1 Importância da Atividade leiteira no Brasil.....</b> | <b>11</b> |
| <b>2.2. Custo de Produção.....</b>                          | <b>12</b> |
| <b>2.3. Melhoramento genético .....</b>                     | <b>12</b> |
| 2.3.1 Cruzamentos .....                                     | 13        |
| 2.3.2 Seleção.....                                          | 16        |
| <b>2.4. Alimentação do Rebanho .....</b>                    | <b>17</b> |
| <b>2.5 Qualidade do leite .....</b>                         | <b>18</b> |
| 2.5.1 Qualidade físico-química do leite.....                | 18        |
| 2.5.2 Instrução normativa 51 .....                          | 21        |
| 2.5.3 Propriedades do leite .....                           | 22        |
| <b>2.6. Sanidade .....</b>                                  | <b>23</b> |
| 2.6.1 Mastite .....                                         | 24        |
| 2.6.2 California Mastitis Test (CMT).....                   | 25        |
| 2.6.3 Teste da caneca telada ou de fundo escuro.....        | 26        |
| <b>2.7 Tipos de Ordenha .....</b>                           | <b>27</b> |
| 2.7.1 Ordenha manual.....                                   | 27        |
| 2.7.2 Ordenha mecanizada.....                               | 28        |
| <b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                          | <b>30</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Santos e Vilela (2000), relatam que a atividade de exploração leiteira no Brasil começou com a chegada dos primeiros colonos portugueses. Já em escala mundial, os antecedentes históricos registram a produção de leite, literalmente desde a pré-história. Porém somente após a Segunda Guerra Mundial que ocorreram mudanças radicais na atividade, transformando o caráter de empresa familiar, tornando-se em indústria sofisticada em várias partes do mundo.

Segundo Zoccal (2004) a produção de leite tem um papel fundamental em todas as economias, especialmente em países em desenvolvimento, porque além de envolver um componente social, o leite é considerado um produto essencial para a população nestes países.

A produção de leite no Brasil vem aumentando constantemente. Só em 2008, a produção nacional apresentou um crescimento de 5,5%, quando comparada com 2007. O Brasil apresenta nos índices de produtividade, indicadores muito desfavoráveis: em média, uma vaca brasileira produz por dia pouco mais de quatro litros de leite, cerca de 7,5 vezes menos do que nos Estados Unidos, ou apenas o equivalente a 20% do que uma vaca francesa produz (ALVES et al., 2008).

Para Trindade et al. (2008), além da importância econômica, o leite é rico em uma vasta quantidade de nutrientes essenciais ao crescimento e a manutenção de uma vida saudável. Neste aspecto, a indústria de laticínios tem potencializado o valor nutritivo do produto. Existe hoje no mercado uma série de bebidas lácteas enriquecidas com vitaminas, minerais e ômega. Embora seja alimento essencial para crianças até os 12 anos, também tem função na fase adulta.

Segundo Alves et al., (2008) estado de Mato Grosso, ocupa a 10ª posição no ranking dos estados produtores de leite no Brasil, produzindo 656.558.000 litros/ano, e comparando com o ano de 1999 que era de 411.391.000 litros/ano ocorreu um acréscimo de 59,50%, embora tenha decrescido na posição do ranking.

O Brasil, embora seja um forte produtor de leite, apresenta muitos problemas na produção, principalmente na quantidade e qualidade, devido ao mau manejo dos produtores. Visando uma melhoria na qualidade do leite a ser entregue na mesa do consumidor, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu a Instrução Normativa IN 62, que passou a vigorar em 1 de janeiro de 2012 substituindo a antiga Instrução Normativa 51 (IN51), colocando em prática o fim da divisão em leite tipo B e tipo C, denominando tudo como leite cru refrigerado. (NETTO; BRITO; FIGUEIRÓ, 2006).

Com o passar dos anos, o consumo de leite foi aumentando, expandindo os mercados para as tecnologias que melhoram e facilitam a produção e extração deste leite. O consumidor por sua vez, vem se tornando mais exigente quanto à qualidade dos produtos consumidos, optando por aqueles de melhor qualidade e com maior segurança no processo de fabricação e beneficiamento. As empresas compradoras de leite também se tornaram mais rígidas na obtenção do produto, exigindo que o leite seja produzido com melhores padrões de qualidade, para que o produto final seja bem beneficiado e possa agradar às exigências dos consumidores (MORINI, 2009).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os fatores que influenciam a qualidade do leite da bovinocultura leiteira.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A atividade leiteira é responsável pela produção de um dos fundamentais insumos na produção de alimentos indispensáveis em todas as fases da vida dos seres humanos. Pois o leite compõe uma das principais fontes de proteínas e carboidratos na alimentação humana, sendo o seu consumo estímulo para uma vida saudável (BIEGER, 2010).

Além do valor nutritivo, o leite está entre os produtos mais importantes na agropecuária brasileira por sua participação na geração de renda e empregos, principalmente no meio rural (ZOCCAL, 2004).

### **2.1 Importância da Atividade leiteira no Brasil**

Segundo Medeiros (2001), dentre os principais produtos agropecuários, o leite possui lugar de destaque, é um alimento fundamental na alimentação humana, por ser fonte importante de nutrientes, como o cálcio e a proteína animal.

O Brasil atualmente ocupa o 5º lugar no mundo em produção de leite e se desenvolve a uma taxa de 4% superior à de todos os países que ocupam os primeiros lugares. Nos últimos dez anos, apresentou crescimento superior a 70%, fechando o ano de 2009 com 29.112.000 milhões de litros de leite. Tal avanço foi percebido tanto pelo real aumento na produção, quanto maior registro do volume inspecionado, mas esse valor não registra a real produção de leite brasileira, que conta com a quantidade de leite informal comercializada (BRASIL, 2011).

A produção mundial de leite de vaca vem crescendo nos principais continentes, atingiu no ano de 2009, uma produção anual de 583.401.740 milhões de toneladas, o que representa aumento de 19% em apenas uma década (2000 – 2009). Os Estados Unidos ocupam isolada primeira posição, com 85.859.400 milhões de toneladas/ano, 14,6% do volume total produzido mundialmente. Em seguida está a Índia, com uma produção anual de 45.140.000 milhões de toneladas, representando 7,7% do total produzido mundialmente. O Brasil é o quinto maior produtor mundial de leite de vaca, com uma produção de 29.112.000 milhões de toneladas, representando 4,9% do volume total produzido mundialmente (BRASIL, 2011).

O crescimento histórico da produção é de aproximadamente 1,5% ao ano e os países em desenvolvimento vem ganhando participação frente aos desenvolvidos. Os países asiáticos foram os que mais aumentaram participação na oferta, sobretudo China e Índia. Por outro lado, o continente Europeu vem perdendo participação de mercado, com destaque para os

países da parte oriental como Rússia e Ucrânia (CARVALHO; KIRCHMEYER; MESQUITA, 2008).

Dentro da evolução da produção de leite no Brasil, principalmente nas regiões em expansão dessa atividade, o sistema de exploração a pasto tem levado a utilização de alguns de seus conceitos tradicionais, os quais podem ser usados como uma opção mais moderna e eficiente para assegurar ganhos econômicos e de produtividade na exploração leiteira (GERON; BRANCHER, 2007).

## **2.2. Custo de Produção**

Para Gomes (2004) embora o Brasil tenha todas as condições de recursos naturais e de clima para ser um dos maiores produtores de leite do mundo, ainda não conseguiu sua autossuficiência na produção de leite. Esse quadro tem relação direta com o comportamento do mercado internacional de lácteos e com a postura brasileira diante desse mercado.

O empenho para conhecer o cálculo do chamado "custo do leite" extrapolou a esfera universitária e acadêmica e chegou aos agentes privados, indústrias e produtores que buscam principalmente a racionalização de suas atividades e a economia em custos, aumentando a competitividade nos mercados finais (BARBOSA et al., 2002).

Segundo Lima Filho (2012) o ano de 2012 apresentou aumento dos custos de produção, devido ao fato de que houve alta nos alimentos que compõem a dieta de vacas leiteiras, especialmente para os alimentos concentrados, sendo que os custos com alimentação concentrada representam entre 20% e 40% dos custos operacionais da atividade leiteira. O farelo de soja aumentou 116,4% de dezembro de 2011 até setembro de 2012. Já o milho, em dois meses (julho e agosto de 2012) ficou 46,0% mais caro; logo, a alta de preço dos farelos e do milho teve um peso grande no custo final. E ainda teve cenários mais preocupantes, onde esse quadro se agravou mais, como nos lugares que teve falta de chuvas necessitando de mais suplementação para o rebanho.

## **2.3. Melhoramento genético**

Vacas geneticamente superiores, são inerentemente capazes de produzir grandes quantidades de leite. O mérito genético de uma vaca é determinado pelos genes recebidos de seus pais através do óvulo e espermatozoide, sendo impossível mudar a genética de um rebanho

removendo as que tenham produção inferior por outras que tenham produção superior (HOLMES; WILSON, 1990).

Nos processos de melhoramento genético na bovinocultura de leite, podemos destacar a seleção de reprodutores e os cruzamentos entre raças, como as principais práticas adotadas, principalmente pelos pequenos produtores. A seleção de reprodutores segundo Zadra (2012) é um método de melhoramento genético que consiste em escolher os melhores animais numa população para serem pais da geração seguinte. E o cruzamento é definido por Teodoro (2006) que nada mais é do que o acasalamento entre animais de raças diferentes, e tem como intenção reunir em um só animal as características desejáveis de duas ou mais raças. Neste caso, as raças européias contribuem com genes para produção de leite, enquanto que as raças zebus contribuem para adaptação e resistência.

As granjas leiteiras têm como tendência trabalhar com animais de alto potencial genético, o que se encontra em áreas cada vez menores. Esses animais, especializados em produção de leite, possuem metabolismo elevado, com produção de maior quantidade de calor endógeno (Titto, 1998).

### 2.3.1 Cruzamentos

Segundo Teodoro (1996) os cruzamentos são realizados com a intenção de agrupar em um só animal as características desejáveis de duas ou mais raças e, também, explorar a heterose, que é observada na maioria das características de importância econômica para bovinos leiteiros nos trópicos.

Devido às condições tropicais predominantes, o uso de animais mestiços prevalece nos sistemas de produção de leite cujos rebanhos se estabelecem nas regiões do Cerrado e Mata Atlântica do Brasil. Considera-se assim como gado mestiço na pecuária leiteira, animais derivados do cruzamento de uma raça pura de origem europeia (E), específica para produção de leite, com uma raça zebuína (Z) que também possua potencial para produção de leite, e mais adaptadas aos trópicos. (MARTINS et al., 2013)

De acordo com Grossi e Freitas (2002) na região Sudeste do Brasil, é conhecido pela predominância do gado mestiço leiteiro (figura 1), que é obtido de vários sistemas de cruzamento entre as raças europeias especializadas com as raças zebuínas (figura 2). O que tem proporcionado à exploração da heterose e com isso obtenção de animais mais produtivos e adaptados a cada sistema de produção. Através do aumento da produtividade dos sistemas, do melhoramento dos índices econômicos e técnicos é fundamental para nossa pecuária

leiteira tanto para a sobrevivência dos produtores, quanto para oferecer mais competitividade e produtos de melhor qualidade.

Para Madalena et. al (1996) a produção de leite e os aspectos reprodutivos são processos determinantes nessa eficiência de produção dos rebanhos leiteiros pelos seus reflexos diretos na produtividade e rentabilidade.

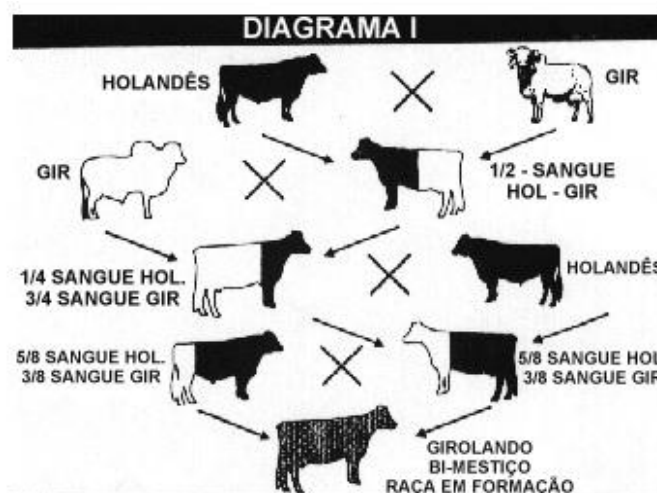
**Figura 1:** Gado mestiço leiteiro – Girolando



**Fonte:** <http://www.girbrasil.com.br/girolando/>, 2013

Primeiramente, pode-se utilizar qualquer raça ou tipo de cruzamento e ter sucesso, dependendo do sistema de produção adotado na propriedade, das tecnologias usadas, da capacidade gerencial e administrativa do produtor, do preço de venda do leite etc. O sistema de produção a ser utilizado na propriedade é sem dúvidas, o item mais importante a ser considerado na escolha do tipo de cruzamento ou da raça mais adequado (MIRANDA; FREITAS, 2009).

**Figura 2.** Diagrama do cruzamento entre raças européias e zebuínas.



Fonte: <http://www.girolando.com.br/site/ogriolando/generalidades.php>

O melhor sistema de cruzamento a ser utilizado depende, em grande parte, do valor aditivo das raças disponíveis e do nível de heterose expresso nos animais cruzados. Na tabela 1, são descritas as condições em que cada genótipo cruzado pode ser empregado (KINGHORN, 2006).

**Tabela 1.** Recomendações gerais para o uso de cruzamento

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Raça pura                  | Quando nenhum cruzamento for melhor.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Cruzamento F1              | Quando a heterose direta for importante.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Cruzamento de três raças   | Quando ambas, heterose direta e materna, forem importantes.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cruzamento de quatro raças | Quando a heterose paterna também for importante.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Retrocruzamento            | Quando apenas duas raças parentais boas estiverem disponíveis e/ou quando a heterose direta não for tão importante.                                                                                                                                                                                    |
| Cruzamentos rotacionais    | Quando as fêmeas forem muito caras para serem compradas ou produzidas na própria fazenda.                                                                                                                                                                                                              |
| Composto aberto ou fechado | Quando ambos, machos e fêmeas, forem muito caros para serem comprados. Pequenas importações iniciais bem avaliadas estabelecem o sintético (ou 'composto'), que pode, então, ser fechado (o que ajuda a estabelecer um 'tipo' racial), ou permitir abertura para ocasionais importações bem avaliadas. |

Fonte: Adaptado de Kinghorn, 2006.

### 2.3.2 Seleção

A seleção é um método de melhoramento genético que consiste em escolher os melhores animais numa população para serem pais da geração seguinte (ZADRA, 2012).

A seleção de vacas tem por finalidade a eliminação precoce dos piores genótipos do rebanho visando a elevação da média de produção de leite e a identificação das melhores vacas quanto aos desempenhos e a eficiência reprodutiva, para a escolha de mães de futuro touros (GIANNONI; GIANNONI, 1987).

O sucesso da seleção dos melhores animais, machos e fêmeas, vai proporcionar o ganho genético para o rebanho ou para uma população de animais, ganho esse que é dependente de variabilidade genética da população para determinada característica, da quantidade de animais disponíveis para serem selecionados e de vários outros conceitos que não daria para serem abordados, sem nos tornarmos muito extensos (ZADRA, 2012).

Para Giannoni e Giannoni (1987) os machos, embora contribuam com 50% do patrimônio genético das progênies, são atualmente os maiores e praticamente os únicos responsáveis pelo processo genético do gado leiteiro ao longo das gerações. Algumas técnicas como transferência de embriões, vêm criando para as vacas influírem mais diretamente no processo genético dos plantéis.

Silva, Oliveira e Veloso (2009), dizem que o uso da informação das avaliações genéticas, com perspectiva de sucesso na melhoria genética do rebanho, deve se orientar em alguns pontos importantes:

- Definição de objetivo e do critério de seleção, que pode ser um índice;
- Estabelecimento de níveis mínimos de desempenho para algumas características, observando aquelas de baixo valor econômico, se houver interesse ou necessidade específica no rebanho;
- Seleção para alta produção (talvez até com certo limite) ou com base no índice, observando alguns destaques em tipo para os acasalamentos corretivos e os touros com facilidade de parto para as novilhas;
- Definição de um grupo de 5 a 10 touros com as maiores ordens de classificação possíveis para as características de interesse ou o índice definido. A escolha do sêmen deve ser iniciar pelos melhores da lista de classificação;
- Avaliação das diferenças entre touros com ênfase nas PTAs e nos preços de sêmen, não nos descontos promocionais;

- Analise da possibilidade de adotar um programa de acasalamento. Além de melhorar as características funcionais no rebanho, certamente auxiliará no controle da consanguinidade.

## **2.4. Alimentação do Rebanho**

A vaca de leite (animal ruminante) é capaz de transformar alimentos não essenciais aos não-ruminantes (forragens e forrageiras), em produtos de valor econômico. Entretanto, à medida que se busca maior produtividade por animal, os volumosos (pasto, silagem e feno) por si sós não são suficientes para manter esta maior produtividade. Sendo assim, a alimentação do gado de leite deve conter além dos volumosos, misturas de concentrados, minerais e algumas vitaminas (CARVALHO et al., 2003).

Os principais responsáveis pelas mudanças nas concentrações de gordura e proteína do leite alterações são o manejo alimentar e o balanceamento de dietas e o que possibilitam o mais rápido efeito sobre estes componentes ainda na propriedade leiteira, considerando animais de uma mesma raça e potencial produtivo. (BAROTO, 2007).

Dentro da evolução da produção de leite no Brasil, principalmente nas regiões em expansão dessa atividade, o sistema de exploração a pasto tem levado a utilização de alguns de seus conceitos tradicionais, os quais podem ser usados como uma opção mais moderna e eficiente para assegurar ganhos econômicos e de produtividade na exploração leiteira (GERON; BRANCHER, 2007).

Para Santos e Fonseca (2006) o consumo de matéria seca é um dos principais fatores nutricionais que afetam a composição do leite, qualidade e digestibilidade da fibra e a relação energia/proteína da dieta. Como nas regiões tropicais é muito comum o uso de pastagens na alimentação de ruminantes, a baixa densidade de nutrientes e a reduzida digestibilidade da fibra limitam consideravelmente o consumo de matéria seca durante a época menos chuvosa, levando a um balanço energético negativo, queda de produção e incremento no conteúdo de gordura.

São consideradas de importância as características de composição do leite para o produtor, para o consumidor e para indústria. Três alternativas podem alterar de forma geral a composição do leite: por meio da nutrição e manejo da vaca, explorando as variações de raças e melhoramento genético, e pela aplicação de processos industriais de adição ou remoção de componentes (BAROTO, 2007).

## 2.5 Qualidade do leite

Obter leite de qualidade adequada ao consumo em termos nutricionais e de segurança do alimento depende, cada vez mais, de um processo de produção controlado em todas as etapas, desde a formação do rebanho até a entrega do leite para a usina de beneficiamento. Prevenir contaminações e assegurar a higiene do leite requer equipamentos e instalações apropriadas e procedimentos, controles e práticas de trabalho realizado de modo sistemático, por pessoal qualificado e, sobretudo consciente de sua responsabilidade e comprometimento em contribuir para garantir sua qualidade (LIMA, 2004).

A comercialização de leite e produtos lácteos no Brasil é regida pela Instrução Normativa 51 de 2002 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2002) que instrui que apenas o leite pasteurizado deve ser consumido ou utilizado para elaboração de subprodutos. Além disso, há outras recomendações como, por exemplo, a manutenção do resfriamento a 4°C e a proibição da adição de outras substâncias que não sejam inerentes ao leite. Esses cuidados são necessários tendo em vista a preservação da saúde do consumidor e a idoneidade da comercialização na cadeia produtiva.

A qualidade do leite e seus derivados estão, de forma crescente, ganhando importância em toda cadeia produtiva dessa atividade, englobando também o consumidor, cada vez mais atento a qualidade dos produtos que adquire e associados ao preço, determinam a competitividade do produto no mercado (ABREU, 2005).

### 2.5.1 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 (BRASIL, 2002).

Essa determinação de qualidade é de fundamental importância para a indústria, pois índices físico-químicos indesejáveis diminuem o rendimento industrial dos subprodutos do leite, além disso, as análises de características físico-químicas podem auxiliar na detecção de fraudes (CARDOSO; ARAÚJO, 2003).

Para o fim de pagamento do leite, destaca-se entre os atributos físico-químicos 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-]).

Para Tronco (1997) o índice crioscópico é um dos parâmetros analíticos utilizados para determinar a qualidade do leite, tanto “in natura”, como industrializado. Cardoso e Araújo (2003) dizem que o ponto crioscópico corrompido indica adição de água ao leite, sendo que esta é um dos atributos mais constantes do leite, variando muito pouco em função da raça, clima, e outros fatores.

Brito et al. (2007) relatam que devido ao fato da temperatura de congelamento da água ser mais alta que a do leite por efeito das substâncias dissolvidas no leite, como a lactose e sais minerais, nas indústrias de comercialização de leite medem o ponto de congelamento do leite ou da depressão do ponto de congelamento do leite em relação ao da água, que é chamado de índice crioscópico ou crioscopia. O ponto de congelamento máximo do leite aceito pela legislação brasileira é  $-0,512^{\circ}\text{C}$ , sendo assim, uma das características físicas mais constantes do leite, é usada para detectar adulteração do leite com água. Quando se adiciona água ao leite, o ponto de congelamento do leite aumenta em direção ao ponto de congelamento da água ( $0^{\circ}\text{C}$ ).

Segundo Tronco (1997) a determinação do índice crioscópico pode ser realizada por meio de crioscópios eletrônicos digitais (figura 3) que possuam termistores, os quais consistem no super resfriamento de uma amostra de 2,5 ml de leite até  $-3^{\circ}\text{C}$ , seguida de imediata cristalização desta amostra, induzida por vibração mecânica; que produz uma elevação rápida da temperatura da amostra de leite, com liberação de calor de fusão, até alcançar um “plateau” que corresponde ao índice crioscópico da amostra ou ao ponto de equilíbrio entre os estados líquidos e de congelamento.

De acordo com Vieira et al. (2005), a qualidade do leite ainda é definida pelos seguintes critérios:

**Constituição físico-química:** onde na composição do leite, consta a parte úmida, representada pela água, e a parte sólida, representada por dois grupos de componentes: o extrato seco total e o extrato seco desengordurado. Onde o **extrato seco total** é representado pela gordura, açúcar, proteínas e sais minerais. Quanto maior esse componente no leite, maior será o rendimento dos produtos. E o extrato seco desengordurado, que compreende todos os componentes, menos a gordura (leite desnatado).

**Gordura :** O leite enviado à indústria deve conter, no mínimo, 3% de gordura. Na indústria, a gordura dá origem à manteiga, sendo o seu teor responsável pelo diferencial no preço do leite pago ao produtor. Onde a gordura é componente mais importante do leite.

**Água:** maior componente do leite, em volume. Há cerca de 88% de água no leite.

**Densidade:** é a relação entre peso e volume.

**Figura 3.** Crioscópio eletrônico digital.



Fonte: [www.milklab.com.br](http://www.milklab.com.br), 2013.

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<sup>-1</sup>, podendo variar entre 1,023 e 1,040 g.mL<sup>-1</sup>. A densidade da gordura do leite é aproximadamente 0,927 g.L<sup>-1</sup> e a do leite desnatado, cerca de 1,035 g.L<sup>-1</sup>. Assim, um leite com 3,0% de gordura deverá ter uma densidade em torno de 1,0295 g.L<sup>-1</sup>, enquanto um com 4,5% deverá ter uma densidade de 1,0277 g.L<sup>-1</sup>.

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

A contaminação microbiana do leite é indesejável, pois alguns microrganismos causam doenças no ser humano e outros deterioram o leite e seus subprodutos (HOLMES; WILSON, 1989 apud MIGUEL et al., 2010). Entretanto, é correto dizer que pela composição e pelo valor alimentício do leite, até mesmo em um laboratório asséptico não se poderia

ordenhar sem contaminação do leite, devido ser um rico meio de cultivo de bactérias (KIRCHOF, 1994 apud MIGUEL et al., 2010).

Para Muller (2002) uma das causas que influencia a composição e as características físico-químicas do leite é a mastite, que vem acompanhada por um aumento das células somáticas no leite.

### 2.5.2 Instrução normativa 51

A presença de certos microrganismos e suas toxinas constitui as causas mais frequentes de problemas sanitários relacionados aos produtos lácteos. O leite e seus derivados, consumidos por muitos, não sofrem qualquer tipo de tratamento térmico como a esterilização e a pasteurização, podendo conter grandes quantidades de toxinas e microrganismos capazes de causar intoxicação alimentar. Tal fato deve ser levado em consideração, principalmente porque os maiores consumidores de leite são crianças e idosos (MULLER, 2008).

A prática de resfriar o leite deve ser realizada imediatamente após sua retirada, baixando de 37 °C para 4 °C em local arejado, por meio de resfriadores (SILVA, 2003). Este procedimento permite 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 multiplicam-se rapidamente nessa matéria-prima, principalmente se as temperaturas forem apropriadas à sua multiplicação.

Na tentativa de melhorar a qualidade do leite, a legislação brasileira através da Instrução Normativa 51, fixou os requisitos mínimos que devem ser observados para a produção, a identidade e a qualidade do leite tipo A, B e C (tabela 2) (BRASIL, 2002).

**Tabela 2.** Composição e requisitos físicos, químicos e microbiológicos do leite cru refrigerado tipo a integral tipo A, B e C.

| Item de Composição                      | Requisito               |                       |                        |
|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
|                                         | Tipo A                  | Tipo B                | Tipo C                 |
| Gordura (g/100 g)                       | min. 3,0                | min. 3,0              | Mín. 3,0               |
| Acidez, em g de ácido láctico/100 mL    | 0,14 a 0,18             | 0,14 a 0,18           | 0,14 a 0,18            |
| Densidade relativa, 15/15°C, g/mL (4)   | 1,028 a 1,034           | 1,028 a 1,034         | 1,028 a 1,034          |
| Índice crioscópico máximo:              | -0,530°H<br>(-0,512°C ) | 0,530°H<br>(-0,512°C) | -0,530°H<br>(-0,512°C) |
| Índice de Refração do Soro Cúprico/20°C | mín. 37º Zeiss          | Mín. 37º Zeiss        | Mín. 37º Zeiss         |

|                                                                         |                        |                        |             |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| Sólidos Não-Gordurosos(g/100g):                                         | mín. 8,4               | mín. 8,4               | Mín. 8,4    |
| Proteína Total (g/100 g)                                                | mín. 2,9               | mín. 2,9               | Mín. 2,9    |
| Redutase (TRAM) Mín. 5 horas<br>CLA/DDA/ MA<br>Estabilidade ao Alizarol | Mín. 5 horas           | mín. 3:30h             | Mín. 90     |
| Estabilidade ao Alizarol 72 % (v/v)                                     | Estável                | Estável                | Estável     |
| Estabilidade ao Alizarol 76 % (v/v)                                     | ----                   | ----                   | Estável (4) |
| Contagem Padrão em placas (UFC/mL)                                      | Máx. 1x10 <sup>4</sup> | máx. 5x10 <sup>5</sup> | ----        |
| Contagem de Células Somáticas<br>(CS/mL):                               | Máx. 6x10 <sup>5</sup> | máx. 6x10 <sup>5</sup> | ----        |

**Fonte:** Adaptado de BRASIL, 2002.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em 29 de Dezembro de 2011 lançou a Instrução Normativa 62 (IN62) (tabela 4) com intuito de modificar o IN 51 nos artigos: Art. 1º Alterar o caput, excluir o parágrafo único e inserir os §§ 1º ao 3º, todos do art. 1º; Art. 2º Alterar os Anexos I, IV, V e VI e Art. 3º Ficam revogados os Anexos II e III (BRASIL, 2011c).

|                                                    | <b>Contagem Bacteriana Total (CBT)</b>         | <b>Contagem de Células Somáticas (CCS)</b> |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>01.01.2012<br/>30.06.2014<br/>(em vigência)</b> | 600.000 mil unidades formadoras de colônia/ mL | 600.000 mil células somáticas/ mL          |
| <b>01.07.2014<br/>30.06.2016</b>                   | 300.000 mil unidades formadores de colônia/ mL | 500.000 mil células somáticas/ mL          |
| <b>01.07.2016</b>                                  | 100.000 mil unidades formadores de colônia/ mL | 400.000 mil células somáticas/ mL          |

Fonte: Brasil, 2011.

### 2.5.3 Propriedades do leite

Segundo Brasil (2011c) entende-se por leite sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outras espécies deve denominar-se segundo a espécie da qual proceda.

A presença de teores de proteínas (tabela 3), gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a manutenção das características do leite, que, por sua vez, é influenciada pela

saúde do úbere da fêmea, alimentação, manejo, genética, estágio de lactação e por situações de estresse do animal (GRACINDO e PEREIRA, 2009).

**Tabela 3.** Composição do leite.

| <b>Nutrientes</b> | <b>Quantidade por 100g</b> |
|-------------------|----------------------------|
| Água              | 88%                        |
| Lactose           | 4,7%                       |
| Gordura           | 3,4%                       |
| Proteína          | 3,2%                       |
| Sais Minerais     | 0,7%                       |

Fonte: Brasil, 2011.

Marcílio (2008) relata que a qualidade da água é um fator que deve ser considerado, pois pode afetar diretamente a qualidade do leite. A falta de tratamento da água pode ser responsável pelo alto nível de contaminação do leite. A água em condições ideais deixa de ser uma fonte de contaminação e evita efeitos danosos aos produtos ou mesmo as pessoas. Ela interfere na qualidade microbiológica, e nos padrões físico-químicos do leite, que devem ser verificados e mantidos dentro da normalidade, o que pode comprometer a eficiência de todos os outros processos de higienização envolvidos na atividade leiteira.

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.

Outro aspecto é o tempo de armazenamento da matéria-prima, antes do processo de industrialização. O armazenamento do leite cru nas propriedades por períodos maiores que 24 horas, contribui para perda da qualidade (MARCÍLIO, 2008).

## **2.6. Sanidade**

A qualidade do leite está diretamente relacionada com a população microbiana presente no produto como com as práticas de produção, manuseio na ordenha, influência das estações do ano, localização geográfica e temperatura de conservação que contribuem para o desenvolvimento de microrganismos contaminantes, higiene pessoal e treinamento do

ordenhador, e com o uso comunitário de tanques de expansão, o que vai influenciar diretamente na qualidade do leite (MARCÍLIO, 2008).

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 estudarem 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 reagente.

### 2.6.1 Mastite

Uma das principais causas da queda da qualidade do leite e das perdas quantitativas na produção é a mastite, doença que provoca maior prejuízo à pecuária leiteira no Brasil e em grande parte do mundo (ANDRADE et al., 2007). 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

Segundo Marcílio (2008) a mastite (figura 3) é uma inflamação da glândula mamária, considerada como uma reação do tecido que segrega o leite, um ferimento ou uma agressão.

**Figura 3.** Teto contaminado com mastite



**Fonte:** <http://www.opresenterural.com.br/caderno.php?c=4&m=154>, 2011.

Martins et al. (2013) a mastite pode ser classificada quanto à forma de manifestação em:

- Mastite clínica, quando há sinais clínicos evidentes, como edema, endurecimento e dor na glândula mamária e/ou aparecimento de grumos ou pus no leite, e ainda sintomas sistêmicos como depressão, desidratação, diminuição da ingestão de alimento e queda na produção de leite;

- Mastite subclínica, quando há ausência de alterações visíveis, contudo, ocorre queda na produção e mudança na composição do leite (aumento de CCS, íon  $\text{Cl}^-$  e  $\text{Na}^+$  e de proteína sérica, e diminuição de caseína, lactose e gordura).

A mastite subclínica é a forma da doença que ocorre com certa frequência nos rebanhos, e também é a precursora da mastite clínica.

### 2.6.2 California Mastitis Test (CMT)

A mastite interfere diretamente na qualidade do leite por reduzir os teores de lactose, gordura e caseína. Um dos métodos para indicar a qualidade do leite e a saúde da glândula mamária é a contagem de células somáticas, sendo a análise de leite do tanque uma ferramenta útil para avaliar a qualidade do leite e monitorar a saúde da glândula mamária em nível de rebanho, além de ser utilizada como parâmetro de qualidade para pagamento do leite.

Para o diagnóstico da forma subclínica da mastite, o California Mastitis Test (CMT) é de grande importância.

Martins et al. (2013) é um teste que pode ser realizado no campo (figura 4), é muito prático embora deva ser executado por profissional treinado. A interpretação do CMT é baseada na observação visual da mistura do leite com o reagente. A reação ocorre entre o reagente e o material genético das células somáticas presentes no leite, formando um gel cuja concentração é proporcional ao número de células somáticas. O resultado do CMT é classificado como negativo (sem viscosidade), suspeito (levemente viscoso), fracamente positivo (viscosidade moderada) e fortemente positivo (viscosidade intensa).

**Figura 4.** Teste CMT realizado a campo



**Fonte:** <http://vitoria.ifpe.edu.br/index.php?not=337>, 2010.

#### 2.6.3 Teste da caneca telada ou de fundo escuro

Segundo Carvalho et al. (2002) o teste prático mais eficiente é o teste da caneca telada ou de fundo escuro (figura 5). Este é o teste que se deve fazer a cada ordenha. Este teste detecta a mastite clínica nos primeiros jatos de leite. Quando a mastite clínica aparece, existe um depósito de leucócitos (células de defesa) no canal do teto e estes leucócitos formam grumos que são visualizados logo nos primeiros jatos de leite. Estes primeiros jatos devem ser depositados na caneca de fundo escuro ou telada onde os grumos serão visualizados com mais facilidade. Devido ao contraste do fundo da caneca com os próprios grumos estes ficam mais aparentes. Neste caso estamos frente a mastite clínica.

**Figura 5.** Teste da caneca telada ou de fundo escuro.



**Fonte:** Brasil, 2013

## 2.7 Tipos de Ordenha

Netto, Brito e Figueiró (2006) consideram ordenha o ato de realizar a extração do leite da glândula mamária, que pode ser realizada de forma manual, ou seja, quando feita pelo ordenhador e mecânica quando for utilizada ordenhadeira. A ordenha é uma prática que deve ser efetuada com cuidados, pois dependendo das condições com que é executada, proporcionará a obtenção de maior quantidade e qualidade do produto.

A ordenha das vacas é uma das atividades mais importantes em uma propriedade leiteira, pois é nessa hora que o leite é coletado das mesmas, gerando renda à propriedade (SANTOS; FONSECA, 2007).

Segundo Morini (2009) quando se aumenta o número de ordenhas diárias, de uma para duas ou de duas para três, ocorre maior esgotamento da glândula mamária, e com isso, menor concentração de proteína inibidora no interior dos alvéolos, permitindo maior produção de leite. A produção de leite em vacas está positivamente correlacionada com a frequência de ordenhas.

### 2.7.1 Ordenha manual

A ordenha manual segundo Rosa et al. (2009) é o sistema mais antigo de ordenha, sendo que ainda é muito utilizado pelos produtores do Brasil, principalmente em pequenos rebanhos. Essa prática tem baixo investimento em equipamentos, mais exige de mais mão de obra, ou seja, maior esforço do ordenhador. A estrutura para realizar a ordenha manual geralmente é bastante simples, podendo ser feita em um piquete, no curral ou em um galpão. Há situações em que as vacas ficam soltas, sem nenhum tipo de contenção e, outras, em que as vacas ficam presas com correntes ou com canzís. É comum “peiar as vacas” (amarrar as pernas traseiras) no momento da ordenha manual.

A ordenha manual (figura 6) possibilita retirar o leite quando se pressiona a base do teto separando a cisterna da glândula da cisterna do teto; exerce-se pressão com o resto dos dedos (pressão positiva) de cima para baixo, extraíndo o leite. Esse tipo de ordenha ao contrário do que muitos imaginam, é possível obter leite de qualidade. Ordenhadores que não são treinados para esta prática podem contaminar o leite com microrganismos procedentes de mãos mal lavadas, da pele, das vias respiratórias, dos cabelos ou da própria roupa. Por este motivo, a higiene pessoal é essencial, especialmente o ato de lavar as mãos com água e sabão (RIBEIRO; CARVALHO, 2007).

**Figura 6.** Ordenha manual.



Fonte: <http://www.adapec.to.gov.br>, 2013.

### 2.7.2 Ordenha mecanizada

A ordenha mecanizada é uma prática que tomados os cuidados corretamente, dependendo das condições com que é executada, proporcionará a obtenção de maior quantidade e qualidade do produto (NETTO; BRITO; FIGUEIRÓ, 2006).

Segundo Rosa et al. (2009) a ordenha mecanizada permite a extração do leite mais rápida do que a ordenha manual e, quando bem realizada, tem menor risco de contaminação. Geralmente, é feita em um local específico, a sala de ordenha, que pode variar tanto no tipo quanto na dimensão.

Na ordenha mecânica o leite é extraído através de um equipamento mecânico que simula a mamada do bezerro. Há quatro tipos de ordenha mecânica: Balde ao pé (figura 7); Canalizada Linha Alta; Canalizada Linha Intermediária (figura 8); Canalizada Linha Baixa. Todo equipamento de ordenha mecânica é composto por três sistemas fundamentais: Sistema de Vácuo: Bomba de Vácuo, Regulador, Reservatório, Frasco Sanitário, Vacuômetro e Tubulação de Vácuo (MARTINS et al., 2013).

**Figura 7.** Ordenha mecânica balde ao pé.



Fonte: Fernandes, 2011

**Figura 8.** Ordenha canalizada intermediária.



Fonte: [www.logismarket.ind.br](http://www.logismarket.ind.br), 2013

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O leite é um alimento saudável, nutritivo e que seu consumo tem aumentado constantemente, devido ao seu preço reduzido e fácil acesso. O Brasil é o 6º maior produtor de leite do mundo, embora sua produção seja baixa em relação aos rebanhos existentes no país e a capacidade dos animais de produção. Um grande problema a esse respeito é a baixa tecnificação e informação dos produtores e funcionários, que por não possuir acesso, ou não procurarem melhorias, não exploram o máximo que o animal pode produzir, deixando assim de lucrar mais.

Quando se utiliza um manejo correto de ordenha tanto manual quanto mecânica é possível produzir um leite de qualidade e ainda manter os animais livres de doenças, ou seja, agregar valor ao leite produzido através de programas de bonificação por qualidade de leite e diminuir gastos com tratamentos de mastite. Assim pode-se aumentar a renda da propriedade, promovendo sua sustentabilidade e a qualidade do produto.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A., MARINHO, C., ABREU, V., BARROS, K.M. **Bovinocultura Leiteira. Boletim setorial do agronegócio**. Recife – PE; SEBRAE; 2008. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/setor/leite-e-derivados/Boletim%20Bovinocultura.pdf>>. Acesso em: 13/10/2013.
- BARBOSA, P. F. et al. **Custos e Receitas na Produção de Leite**. 2002. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/coeficientes/custos.html> Acesso em: 22/11/2013.
- BIEGER, A.; **Caracterização das propriedades leiteiras um estudo na cadeia produtiva da bovinocultura de leite no município de Toledo-PR**. 2010. 98p. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento regional e agronegócio). Programa de pós-graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e agronegócio. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2010.
- 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 Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62 de 29 de dezembro de 2011. Estabelece a Norma Operacional de Inspeção, Identificação, Produção e Qualidade do leite tipo “A” de bovinos. **Diário Oficial da União**, Brasília. 2011.
- BRITO. M. A. et al. **Crioscopia**. 2007. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_185\\_21720039246.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_185_21720039246.html) Acesso em: 20/11/2013.
- 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, G. R.; KIRCHMEYER, S. B.; MESQUITA, V. M.; et al. **Análise da concentração da produção mundial de leite entre 1992 e 2007**. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora. 2008. 5p.
- CARVALHO, L. A. et al. **Sistema de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica): alimentação**. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/alimentacao.html> Acesso em: 10/10/2013.
- GERON, L.J.V.; BRANCHER, M.A. Produção de leite a pasto: uma revisão. **Pubvet**, v.1, n.10, 2007. Disponível em: [http://www.pubvet.com.br/artigos\\_det.asp?artigo=244](http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=244). Acesso em: 01/11/2013.
- GIANNONI, M. A.; GIANNONI, M. L. **Gado de leite: genética e melhoramento**. ed. Livraria Nobel S.A, Jaboticabal, 1987. 374 p.
- GOMES, S. T. Produtividade e taxa de remuneração do capital investido na produção de leite. **Jornal da produção de leite**. Viçosa, mar. 2004. p. 1.

GOMES, V.; MADUREIRA, K.M.; VIEIRA, M.; PAGOTTO, L.G. Composição físico-química do leite de vacas holandesas de acordo com a reatividade ao “Califórnia Mastitis Test”. **Revista de Ciências Veterinárias**, v.4, n.4, p.5-11, 2006.

GROSSI, S. F.; FREITAS, M. A. R. Eficiência Reprodutiva e Produtiva em Rebanhos Leiteiros Comerciais Monitorados por Sistema Informatizado **Revista Brasileira. Zootecnia**, v.31, n.3, p.1362-1366, 2002.

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

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

LIMA FILHO, R. R. Balança do mercado de leite em 2012 e perspectivas para 2013. **Revista Indústria de Laticínios**. 2012. Disponível em: <http://revistalaticinios.com.br/wp-content/uploads/2013/01/16-33-Materia-de-Capa-99.pdf> Acesso em: 20/11/2013.

LIMA, V. M. B. **Sistema de Produção de Leite (Cerrado)**, 2002. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/leite/leiteCerrado/introdução.html> Acesso em: 15-09-2012.

MADALENA, F. E.; LEMOS, A. M.; TEODORO, R.L. et al. Desempenho comparativo de vacas mestiças Holandês -Guzerá de origem leiteira e não leiteira. In: **Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia**, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-4.

MARTINS, C. E. et al. **Controle de mastite**. 2013 <http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/410216-controle-de-mastite> Acesso em: 01/11/2013.

MARTINS, C. E. et al. **Estratégias de cruzamento**. 2013 <http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/484-estrat%C3%A9gias-de-cruzamento> Acesso em: 01/11/2013.

MARTINS, C. E. et al. **Ordenha manual e mecânica**. 2013 <http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/47312-ordenha-manual-e-mec%C3%A2nica>. Acesso em: 20/11/2013.

MORINI, M.; R. **Qualidade do leite e manejo de ordenha**. Manejo e Consultoria Agropecuária. 2009. 57p. Monografia, Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Federal de Goiás, IFG, Jatai-GO. 2009.

NETTO, F. G. da S., BRITO, L. G., FIGUEIRO, M. R. **A ordenha da vaca leiteira**. Comunicado Técnico 319 – EMBRAPA, Porto Velho, RO, Novembro, 2006. Disponível em: [http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/cot319\\_ordenhadavacaleiteira\\_.pdf](http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/cot319_ordenhadavacaleiteira_.pdf) Acessado em: 01/10/2013.

RIBEIRO, M. T.; CARVALHO, A. C. **Ordenha manual**. 2013. [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_50\\_217200392359.htm](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_50_217200392359.htm) Acesso em: 20/11/2013.

ROSA, M. S.; COSTA, M. J. R. P.; SANT`ANNA, A. C.; MADUREIRA, A.P. **Boas Práticas de Manejo – Ordenha**. Jaboticabal: FUNEP, 2009. 43 p. Disponível em: <[http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/cot319\\_ordenhadavacaleiteira.pdf](http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/cot319_ordenhadavacaleiteira.pdf)> Acesso em 25/10/2013.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. **Estratégias para o controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri Manole, 2006 314p.

SANTOS, G.T.; VILELA, D. **Produção leiteira analisando o passado entendendo o futuro**. Anais... da XXXVII Reunião Anual da SBZ 37, 2000. Viçosa, MG: , 2000, p 251-266.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Módulo 7 – Pagamento do leite com base em parâmetros de qualidade. In: **Curso Online: Monitoramento da Qualidade do leite**, [200-]. Disponível em: [http://paraíso.ifto.edu.br/docente/admin/upload/docs\\_upload/material\\_495335ad64.pdf](http://paraíso.ifto.edu.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_495335ad64.pdf) . Acesso em:14-10-2012.

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

TEODORO, R. L. **Cruzamento em Gado de Leite Juiz de Fora**. Instrução Técnica para o Produtor de Leite. Comunicado Técnico Semanal EMBRAPA. Minas Gerais, 2013.

TITTO, E.A.L. Clima: Influência na produção de leite. In: **Simpósio Brasileiro De Ambiência Na Produção De Leite**, 1., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998. p.10-23.

TRINDADE, A. M. de S., SILVA, R. W. S. M. da. **Sistema de criação de bovinos de leite para a Região Sudeste do Rio Grande do Sul**. EMBRAPA, Agosto/2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/BovinoLeiteRegiaoSudoesteRioGrandeSul/importancia.htm>>. Acesso em: 13/10/2013.

TRONCO, V. M. Controle físico-químico do leite. In: **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 1997. Cap. V, p. 103-105.

VIEIRA, L. C.; KANEYOSHI, C. M.; FREITAS, H. **Criação de gado de leiteiro na Zona Bragantina: Qualidade do Leite**. 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm>. Acesso em: 10/10/2013.

ZADRA, L. F. SELEÇÃO DE BOVINOS E INTERPRETAÇÃO DE DEP (DIFERENÇA ESPERADA NA PROGÊNIE). **Revista Pesquisa & Tecnologia**. V. 9, N. 1, Jan-Jun 2012.

ZOCCAL, R.; ASSIS, A.G.; EVANGELISTA, S.R.M. Distribuição geográfica da pecuária leiteira no Brasil. **Circular Técnica 88**. Juiz de Fora: Embrapa, 2004. 8p