

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM HIGIENE VETERINÁRIA  
E PROCESSAMENTO TECNOLÓGICO DE PRODUTOS  
DE ORIGEM ANIMAL**

**ANGELA DA CONCEIÇÃO LORDÃO**

**PRODUÇÃO DE LEITE NA AGRICULTURA FAMILIAR:  
IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE HIGIENE NA ORDENHA PARA  
OBTENÇÃO DE LEITE CRU DE QUALIDADE**

**UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
FLUMINENSE**

**NITERÓI  
2011**

ANGELA DA CONCEIÇÃO LORDÃO

**PRODUÇÃO DE LEITE NA AGRICULTURA FAMILIAR: IMPLANTAÇÃO DE  
MEDIDAS DE HIGIENE NA ORDENHA PARA PRODUÇÃO DE LEITE DE  
QUALIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

Orientador: Prof. Dr. ROBSON MAIA FRANCO

Co-orientador: Prof. Dr. SÉRGIO BORGES MANO

Co-orientador: Prof. Dr. MARCO ANTONIO SLOBODA CORTEZ

Niterói  
2011

ANGELA DA CONCEIÇÃO LORDÃO

**PRODUÇÃO DE LEITE NA AGRICULTURA FAMILIAR: IMPLANTAÇÃO DE  
MEDIDAS DE HIGIENE NA ORDENHA PARA PRODUÇÃO DE LEITE DE  
QUALIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

Aprovada em

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Robson Maia Franco – Orientador  
UFF

---

Prof. Dr. Sérgio Borges Mano – Co-orientador  
UFF

---

Prof. Dr. Marco Antonio Sloboda Cortez – Co-orientador  
UFF

---

Prof. Dr. José Carlos Albuquerque do Prado Carvalho  
UNIPLI

Niterói  
2011

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da minha vida, e pelas oportunidades que sempre me proporcionou.

À minha amada mãe, pela sua dedicação e amor incondicional, nunca medindo esforços para estar presente em todos os momentos da minha vida, e neste em especial. Nada seria possível sem ela.

Ao meu querido irmão Rodrigo pelo apoio, amizade e carinho que sempre me dedicou.

À Universidade Federal Fluminense, pela oportunidade da realização do curso de Mestrado.

Ao meu orientador Prof. Dr. Robson Maia Franco, pelos ensinamentos, apoio e auxílio nos eventuais problemas ocorridos, e pela amizade que conquistamos ao longo dos anos de graduação e curso de mestrado. Muito obrigada por mais uma orientação, e por sua sempre criteriosa correção.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Sérgio Borges Mano, pela grande ajuda na mudança do meu projeto inicial, me mostrando os caminhos para a realização deste trabalho. Obrigada pela amizade e ajuda em todos os momentos.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Marco Antonio Sloboda Cortez, pelo aceite imediato na minha co-orientação, me auxiliando em todos os aspectos no meu projeto, imprescindível para que esse trabalho fosse possível. Obrigada pela dedicação e amizade.

A EMATER-RIO, pelo apoio para a conclusão do meu curso de Mestrado, especialmente ao meu Supervisor regional Manuel Costa Chaves e local Renato Farnezi.

Ao amigo Cláudio Rocha de Almeida pela ajuda no curso realizado para os produtores, por sempre me incentivar na minha profissão e não medir esforços para me ajudar em todos os momentos que precisei.

À amiga Bruna Rosa Oliveira, pelo auxílio prestado em diversos momentos, estando sempre à disposição para sanar minhas dúvidas, e pelo auxílio na redação do abstract.

À futura Médica Veterinária Chaianny Ferreira, pela enorme ajuda nas análises laboratoriais, nas fotos tiradas e pela amizade que conquistamos durante nossos encontros no laboratório.

Ao meu amado, Rodolfo do Vale Batista, pela amizade, companheirismo e amor que dedicou a mim nesse e em todos os períodos que passou ao meu lado. Obrigada por fazer parte da minha vida. Estará eternamente presente em meu coração.

A todos os meus amigos, que me apoiaram e entenderam muitas vezes a minha ausência, me passando forças para dar continuidade e não desistir nunca, especialmente, Daiana Rezende, Carolina Eiras, Camila Serva, Lícia Malavota, Juliana Castro, Claudia Cunha, entre outros tantos amigos, que agradeço a Deus pela oportunidade de ter em minha vida.

Aos produtores de leite que participaram deste trabalho, por me receberem com tanto carinho em suas casas, confiando no trabalho que estava sendo desenvolvido, e em especial ao Fábio de Azevedo Pereira e sua família, que cedeu prontamente sua propriedade para a realização do curso. Muito obrigada.

À coordenação do programa de Pós-graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, da Universidade Federal Fluminense, e ao secretário do programa de pós-graduação, Dráusio Ferreira, pelo apoio prestado ao longo desses anos de curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo, em parte da minha pesquisa.

## RESUMO

A qualidade do leite é um tema em constante discussão no Brasil, e em 2002 foi publicada a Instrução Normativa 51, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) na qual são estabelecidos critérios e padrões para a produção do leite cru. A obtenção do leite de forma higiênica é fundamental para a qualidade do produto final, e depende do primeiro elo da cadeia do leite, composto principalmente por pequenas propriedades de base familiar. Considerando a importância do leite na alimentação, e a necessidade de melhoria da qualidade do leite no País, objetivou-se no presente trabalho aprimorar os conhecimentos técnicos dos produtores de leite, no município de Paty do Alferes, Rio de Janeiro, com ênfase em práticas de higiene na ordenha. Questionários ligados à questão da qualidade foram realizados com os produtores, amostras foram coletadas para verificação do atendimento à legislação vigente e um curso teórico e prático sobre ordenha higiênica e qualidade do leite foi desenvolvido, com a participação de 11 produtores e seus familiares. Através da realização de novas análises, pôde-se avaliar a aplicação ou não das práticas ensinadas e se de fato ocorreram melhorias na qualidade do produto. As análises realizadas foram: Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicotróficas, Contagem de Células Somáticas, Composição (Extrato Seco Desengordurado, gordura e proteína), acidez, densidade e crioscopia. A partir dos resultados encontrados, observou-se melhoria dos parâmetros analisados após a capacitação, com 100% dos produtores em conformidade em relação às análises de densidade e crioscopia, 81,82% para acidez, 90,91% em relação à Contagem de Células Somáticas e 63,64% para Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas. Nos parâmetros de composição, 100% estavam conformes para gordura, 81,82% para Extrato Seco Desengordurado e 63,64% para proteína. Desta forma, pode-se concluir que faz-se necessário um acompanhamento contínuo das propriedades para que os produtores, em sua totalidade, consigam se adequar aos critérios exigidos pela legislação, e não sejam excluídos da atividade.

Palavras-chave: Instrução Normativa 51, Agricultura familiar, Ordenha, Higiene.

## **ABSTRACT**

Milk quality is a constantly discussion theme in Brazil, and in 2002 the Normative Instruction 51 of Brazilian Ministry of Agriculture was publicated, establishing criteria and patterns for raw milk production. Getting milking in a hygienic way is critical to guarantee the quality of the final product, and depends at first link of the milk chain, composed mainly by family-based small farms. Considering the importance of milk in human diet and the necessity to improve the milk quality in the country, the aim of this project was to develop the technical knowledge of milk producers in Paty do Alferes District, Rio de Janeiro, emphasizing the hygienic practices of milking. Questionnaires about quality issues were answered by producers, samples were collected to check if they follow the current legislation and a theoretical and practical course about hygienic milking was applied, in which 11 producers and their respective families participated. After that, new analyses were done to evaluate if the practices taught were being used, and if in fact there were improvements in milk quality. The following analyses were done: bacterial (heterotrophic aerobic mesophilic and psychotrophic count), somatic cells counting, composition (non fat solids, fat and protein), acidity, density and cryoscopy. According to the results, an improvement of the analyzed parameters were observed after training, in which 100% of producers were in accordance with legislation in density and cryoscopy analysis, 81,82% in acidity, 90,91% in somatic cells counting and 63,64% in bacterial heterotrophic aerobic mesophilic counts. In composition, 100% of the samples were in accordance with legislation in fat analysis, 81,82% in total solids and 63,64% in protein. Thus, continuous monitoring of the farms is necessary to get all producers in accordance to the legislation criteria and avoid their exclusion of milking activities.

Keywords: Normative Instruction 51, familiar agriculture, milking, hygiene.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Fig. 1:** Representação gráfica do período em que os produtores trabalhavam no meio rural, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.38

**Fig. 2:** Representação gráfica do período em que os produtores trabalhavam na produção de leite no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.38

**Fig. 3:** Representação gráfica dos motivos que levaram os produtores ao trabalho na produção de leite no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.39

**Fig. 4:** Representação gráfica da porcentagem de produtores que possuíam outras atividades além da produção leiteira, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.40

**Fig. 5:** Representação gráfica da porcentagem de produtores que eram proprietários do local onde trabalhavam, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.40

**Fig. 6:** Representação gráfica da porcentagem de produtores pertencentes à agricultura familiar, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.41

**Fig. 7:** Representação gráfica do destino do leite cru produzido nas propriedades rurais, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.42

**Fig. 8:** Representação gráfica do local onde eram realizadas as ordenhas na propriedade rural, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.43

**Fig. 9:** Representação gráfica da quantidade de ordenhas realizadas nas propriedades rurais, f.43

**Fig. 10:** Representação gráfica da utilização ou não de caneca telada de fundo preto pelos produtores antes da ordenha, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.44

**Fig. 11:** Representação gráfica da utilização ou não do CMT pelos produtores, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.45.



**Fig. 12:** Representação gráfica da forma de secagem dos tetos pelos produtores do município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.46

**Fig. 13:** Representação gráfica da forma de resfriamento do leite cru nas propriedades rurais, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.47

## **LISTA DE TABELAS**

**TABELA 1** - Práticas sanitárias realizadas nas propriedades rurais estudadas, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010, f.48

**TABELA 2** - Porcentagem de conformidades das amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011, em relação aos parâmetros: acidez, densidade e crioscopia, f.50

**TABELA 3** - Porcentagem de conformidades para Contagem de Células Somáticas e Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, até a data estipulada inicialmente pela Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), em amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011, f.52

**TABELA 4** - Porcentagem de conformidades para Contagem de Células Somáticas e Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas após a data estipulada inicialmente pela IN 51, em amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011, f.52

**TABELA 5** - Níveis de contaminação do leite cru por bactérias psicrotóxicas, em amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011, f.55

**TABELA 6** - Porcentagem de conformidades para composição do leite cru (Extrato Seco Desengordurado, gordura e proteína), de acordo com os padrões da Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), em amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011, f.56

**TABELA 7** - Médias e desvio padrão para as variáveis gordura, Extrato Seco Desengordurado, proteína e lactose, obtidos pelos métodos Ultrassom e Infravermelho, em amostras de leite coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, em 2011, f.57

## LISTA DE ABREVIATURAS

ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
BPP	Boas Práticas de Produção
CBHAM	Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Mesófilas
CCS	Contagem de Células Somáticas
CMT	Califórnia Mastite Teste, do inglês: “California Mastit Test”
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
ESD	Extrato Seco Desengordurado
EST	Extrato Seco Total
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
PCA	Ágar Padrão para Contagem, do inglês: “Plate Count Agar”
PRONAF	Programa Nacional da Agricultura Familiar
RBQL	Rede Brasileira de Laboratórios de Análise da Qualidade do Leite
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UHT	Ultra Alta Temperatura, do inglês: “Ultra High Temperature”

## SUMÁRIO

**AGRADECIMENTOS**, p.3

**RESUMO**, p.5

**ABSTRACT**, p.6

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**, p.7

**LISTA DE TABELAS**, p.9

**LISTA DE ABREVIATURAS**, p.10

**1 INTRODUÇÃO**, p.14

**2 REVISÃO DE LITERATURA**, p.16

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL, p.16

2.2 A AGRICULTURA FAMILIAR NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO LEITEIRA BRASILEIRA, p.17

2.3 O PAPEL DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL NA PRODUÇÃO DE LEITE DE BASE FAMILIAR NO BRASIL, p.19

2.4 QUALIDADE DO LEITE, p.20

2.4.1 **Fatores que interferem na qualidade do leite e importância de procedimentos de higiene na ordenha**, p.22

2.4.2 **Análises para avaliação da qualidade do leite**, p.23

2.4.2.1 Contagem de Células Somáticas no Leite, p.24

2.4.2.1.1 *Importância da mastite e sua relação com a Contagem de Células Somáticas no leite*, p.24

2.4.2.1.2 *Efeitos da mastite e alta Contagem de Células Somáticas na composição e nas características físico-químicas do leite e seus derivados*, p.25

- 2.4.2.1.3 *Métodos de prevenção e controle da mastite*, p.26
- 2.4.2.1.4 *Exigências da Instrução Normativa 51 em relação à Contagem de Células Somáticas*, p.28
- 2.4.2.2 Contagem de bactérias no leite cru, p.28
  - 2.4.2.2.1 *Exigências da IN 51 em relação à Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Mesófilas no Leite Cru*, p.30
  - 2.4.2.2.2 *Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicotróficas*, p.30
- 2.4.2.3 Determinação da composição do leite cru, p.31

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**, p.33

- 3.1 QUESTIONÁRIO, p.34
- 3.2 COLETA DAS AMOSTRAS E DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS, p.34
- 3.3 CAPACITAÇÃO EM HIGIENE NA ORDENHA E QUALIDADE DO LEITE, p.36
- 3.4 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA, p.36

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**, p.37

- 4.1 QUESTIONÁRIO, p.37
  - 4.1.1 **Produtor rural e a atividade leiteira**, p.37
  - 4.1.2 **Produção de leite**, p. 41
  - 4.1.3 **Manejo de ordenha**, p.42
  - 4.1.4 **Refrigeração do leite**, p.47
  - 4.1.5 **Limpeza de equipamentos e utensílios**, p.48
  - 4.1.6 **Sanidade Animal**, p.48
  - 4.1.7 **Fontes de informações e assistência técnica**, p.49
  - 4.1.8 **Dificuldades encontradas na atividade**, p. 49
- 4.2 ANÁLISES LABORATORIAIS, p. 50
  - 4.2.1 **Acidez , densidade e crioscopia**, p.50
  - 4.2.2 **Contagem de Células Somáticas e Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Mesófilas**, p. 51
    - 4.2.2.1 Contagem de Células Somáticas, p. 52
    - 4.2.2.2 Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Mesófilas, p.53
  - 4.2.3 **Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicotróficas**, p. 55
  - 4.2.4 **Composição do leite cru**, p. 56
    - 4.2.4.1 Correlação entre a metodologia do ultrassom e da espectrometria de absorção no infravermelho médio na análise da composição do leite cru, p. 57

**5 CONCLUSÕES**, p. 58

**6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**, p.59

**7 APÊNDICES**, p.71

## 1 INTRODUÇÃO

A cada dia aumenta a preocupação com a qualidade e a segurança dos alimentos, pois o consumidor está mais consciente da importância alimentícia em sua saúde, e dos riscos da ingestão de produtos com baixa qualidade.

A importância do leite na alimentação humana é inquestionável sendo fonte de proteínas de alto valor biológico, vitaminas, e minerais, como o cálcio, que são elementos essenciais para a dieta em todas as faixas etárias. Devido ao grande valor nutricional e alto nível de consumo, sua qualidade de matriz alimentícia deve ser assegurada e inócua aos consumidores.

No Brasil, a qualidade do leite vem sendo bastante discutida, e em 2002 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002), na qual são estabelecidos padrões e requisitos mínimos para a produção de leite cru, entre outros aspectos.

A obtenção do leite cru de forma higiênica é fundamental para a qualidade do produto final produzido na indústria, sendo necessário um controle rigoroso nessa etapa. As condições inadequadas de higiene na ordenha, falhas ou ausência na limpeza de utensílios e equipamentos e refrigeração limitam a qualidade do leite produzido na propriedade.

A produção leiteira está presente em todo o território nacional, e é caracterizada por pequenas propriedades de base familiar, que são o primeiro elo da cadeia produtiva do leite.

A melhoria da qualidade do leite no país depende da conscientização e capacitação de todos os envolvidos na cadeia de produção. A extensão rural possui

papel essencial, de caráter educativo, acrescentando o conhecimento técnico à vivência do produtor rural.

Dessa forma, objetivou-se no presente trabalho avaliar a importância do aprimoramento de conhecimentos técnicos na produção de leite para produtores rurais, enfatizando práticas de higiene na ordenha, e a aplicação do conhecimento adquirido, na melhoria da qualidade do leite cru produzido em propriedades de cunho familiar.



## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL**

O leite está entre os produtos mais importantes da agropecuária brasileira, gerando empregos e renda principalmente no meio rural. A pecuária leiteira é praticada em todo o território nacional, estando presente em mais de um milhão de propriedades em todo o país. Nessas propriedades são encontrados desde produtores sem conhecimentos básicos até os altamente tecnificados, e uma grande diversidade de sistemas de produção (PACIULLO et al., 2005; ZOCCAL, 2004a).

Assim como outros segmentos da economia, a produção de leite no Brasil é uma atividade cada vez mais competitiva, sendo importante estudar e conhecer os fatores que influenciam em ganhos efetivos no que diz respeito à quantidade e qualidade do leite produzido (COLDEBELLA et al., 2004).

Nos anos 90, ocorreram no país mudanças políticas e econômicas, como o fim ao tabelamento dos preços e a abertura do mercado para a economia internacional, principalmente ao Mercosul, forçando o setor a se adaptar às novas exigências de mercado, que se tornara globalizado e competitivo (BARSZCZ et al., 2005).

No cenário internacional, o Brasil é o sexto maior produtor mundial de leite, estando atrás de Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha (FAO, 2010). Entre as regiões brasileiras, o Sudeste, Sul e Centro-Oeste são responsáveis por 85% da produção nacional de leite, sendo os maiores estados produtores: Minas Gerais, Goiás, Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Santa Catarina. A região Sudeste é a que mais fatura com a produção de leite (R\$ 4,98 bilhões) seguida da região Sul com R\$ 3,23 bilhões. Na região Sudeste, o Rio de Janeiro é o terceiro maior estado em produção de leite (FAERJ/SEBRAE, 2010; LOPES et al., 2006).

A exploração da atividade leiteira desempenha papel significativo no desenvolvimento econômico e social do país, pois exerce forte influência sobre outros segmentos da própria cadeia, como o de insumos agropecuários e o industrial, além ter sua estrutura caracterizada por pequenas propriedades de base familiar (DALCIN, 2009; SOUZA et al., 2010).

Muitas transformações sérias vêm ocorrendo no Brasil, desde a produção até a comercialização do leite, nos aspectos, econômicos, de qualidade e higiene. É importante salientar que todos os elos da cadeia devem estar bem integrados, pois a qualidade do produto final está intimamente relacionada à matéria-prima que vem da propriedade rural (DALCIN, 2009).

## 2.2 A AGRICULTURA FAMILIAR NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO LEITEIRA BRASILEIRA

A agricultura familiar é uma forma de produção em que o núcleo de decisões, gerência, trabalho e capital são controlados pela família, ou seja, ao mesmo tempo em que é proprietária, a família assume os trabalhos no estabelecimento. Este segmento possui papel crucial na economia das pequenas cidades (ZOCCAL et al., 2004b).

A agricultura familiar faz parte da história do Brasil e da humanidade, no entanto, o termo familiar tem sido associado a atraso. Sua importância é inquestionável quando se fala do futuro das pessoas que subsistem no campo, a desigualdade existente entre o campo e as cidades, e o êxodo rural, tendo um papel social muito significativo. A existência de associações e cooperativas é muito importante para a permanência do sistema familiar no campo (GUILHOTO et al., 2006).

Além de instrumento de desenvolvimento socioeconômico (fonte de emprego e veículo de segurança alimentar, de qualidade do produto e de proteção ao meio ambiente), a agricultura familiar no Brasil também é considerada instrumento político de fortalecimento da democracia (SOUZA, 2006).

Os produtores familiares desempenham um papel muito importante no desencadeamento de atividades de produção do leite e necessitam de tecnologias, condições político-institucionais, logística e capacitações (BONADIO et al., 2005; CREVELIN; SCALCO, 2007; SANTOS et al., 2008; SEBASTIÃO, 2002; SOUZA et

al., 2009; SOUZA et al., 2010). A falta de conhecimentos e tecnologias são entraves ao desenvolvimento, levando os pequenos produtores ao desânimo e desesperança, gerando um estado de abandono nas propriedades (BONADIO et al., 2005).

As propriedades leiteiras brasileiras possuem baixa produtividade quando comparada aos competidores incluindo os países do MERCOSUL. Essa competição pode significar a eliminação dos mais ineficientes, mostrando tendência de concentração da produção com a eliminação de grande quantidade de produtores, principalmente os pequenos e familiares (LEITE; RESENDE, 2006).

Atualmente, a competência herdada de gerações passadas deve ser combinada com novos conhecimentos e práticas, sendo cada vez maior a participação do conhecimento científico na agricultura, familiar ou não (SOUSA, 2006).

Políticas públicas em prol da agricultura familiar no Brasil surgiram a partir de meados da década de 90, em decorrência do contexto macroeconômico da reforma do Estado. Os dois fatores principais que motivaram o surgimento dessas políticas públicas foram: a crescente necessidade de intervenção estatal frente ao quadro crescente de exclusão social e o fortalecimento dos movimentos sociais rurais. Em 1996, surgiu o Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF), graças à luta dos trabalhadores rurais por uma política pública específica e diferenciada para a agricultura familiar (TELLES, 2008).

A atividade leiteira é adotada pelos produtores familiares principalmente pela garantia da renda mensal, essencial para a unidade familiar, e pelo baixo risco da atividade (MALUF, 2004; SALVESTRO et al., 2009).

A potencialidade de exploração pelas propriedades depende de muitos fatores, como: fertilidade do solo, localização, sistema de produção adotado, tecnologias empregadas, acesso aos mercados, políticas públicas, acesso a crédito, entre outros. Dessa forma, a atividade leiteira consegue ocupar espaço em uma significativa quantidade de propriedades rurais (DALCIN, 2009).

Existem peculiaridades na agricultura familiar que a diferenciam de outras atividades econômicas, principalmente pela capacidade de geração de emprego e renda no campo, e pela interdependência dos fatores de produção, propriedade e trabalho (DALCIN, 2009).

A agricultura familiar representa no Brasil 84,4% dos estabelecimentos, e é responsável por 58% da produção de leite no país, segundo o Censo Agropecuário de 2006 (MDA, 2010).

Um grande desafio é encontrar linguagem e incentivo corretos para mostrar ao pequeno proprietário seu papel nesta economia, de forma a adequar o discurso técnico à prática da agricultura familiar como atividade profissional com o devido planejamento, metas e resultados (SILVA et al., 2010b).

### 2.3 O PAPEL DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL NA PRODUÇÃO DE LEITE DE BASE FAMILIAR NO BRASIL

A extensão rural no Brasil existe há mais de 50 anos, assumindo um importante papel na difusão de tecnologias apropriadas, com a finalidade de melhoria da qualidade de vida da família rural (SEBASTIÃO, 2002).

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) pública têm assumido um direcionamento mais identificado com a realidade da agricultura familiar, orientando e construindo estratégias de fortalecimento e integração com o agronegócio do leite (MEDEIROS, 2002).

A ATER é um serviço de importância fundamental, essencial ao desenvolvimento rural no sentido amplo, e ao desenvolvimento da atividade agropecuária especificamente, possuindo caráter educativo (PEIXOTO, 2010).

Existe a necessidade de atenção por parte da ATER aos produtores envolvidos no sistema produtivo do leite, pois unidos, serão os principais responsáveis pelas transformações necessárias para a melhoria na qualidade do produto (CORDIOLI et al., 2009).

O produtor que não consegue implantar soluções para a melhoria de sua produção, perde em competitividade e tende a abandonar a propriedade. É necessário conhecer a realidade do pequeno produtor rural, utilizando a linguagem adequada para criar uma relação de confiança com o produtor. Ao oferecer capacitação técnica aos produtores, para que possam somar conhecimento técnico à vivência prática, obtém-se aprimoramento da produção e qualidade do leite (SILVA et al., 2010b).

## 2.4 QUALIDADE DO LEITE

Devido à importância do leite em diversos aspectos, tais como: nutricionais, econômicos, sociais e de saúde pública, a qualidade do leite tem merecido a atenção de inúmeros pesquisadores em todo o mundo (COSTA, 2006; FAGUNDES; OLIVEIRA, 2004).

Os órgãos de saúde estão, visivelmente, cada dia mais preocupados com a qualidade dos alimentos, e no Brasil, a qualidade do leite vem sendo bastante discutida, com foco principal na qualidade da matéria-prima, controle do processo e manutenção da qualidade, com o intuito de implementar melhorias em toda a cadeia láctea (BRITO et al., 2009; BUENO et al., 2005; LIMA et al., 2006; PEDRICO et al., 2009; SOUSA et al., 2010).

A Instrução Normativa nº51 (IN 51) (BRASIL, 2002) foi publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), após uma séria e extensa discussão nacional iniciada na década de 90, com o objetivo de promover a melhoria da qualidade do leite e derivados, e estabelecer critérios para a produção, identidade e qualidade do leite (BRITO et al., 2009; FREITAS et al., 2009; NERO et al., 2005; NERO et al., 2009; SOUTO et al., 2009). A IN nº51 (BRASIL, 2002) exige em todo o país a conservação do leite cru sob refrigeração e o transporte granelizado às indústrias de beneficiamento (NERO et al., 2009).

Acredita-se que a médio e longo prazo, baseado nessa legislação, o leite terá melhor qualidade, possibilitando melhor remuneração aos produtores e ampliando e possibilitando exportações no setor pelo atendimento aos padrões internacionais (ALVIM et al., 2009; LIMA et al., 2006).

Para alcançar os padrões determinados pela legislação, é necessário muito mais que inspeção e vigilância, mas a disseminação de uma política de qualidade envolvendo todos os participantes do processo. As mudanças em prol da qualidade exigem a consciência e acultramento da indústria e do produtor (BARSZCZ et al., 2005; VIANA et al., 2010).

Algumas indústrias de laticínios oferecem bonificações pela qualidade do leite ao produtor, incentivando boas práticas no campo. Essa prática reduz custos em toda a cadeia produtiva, e todos saem ganhando: o produtor, o laticínio e também o consumidor, que adquire produtos com alta qualidade (BARROS et al., 2008; BRITO

et al., 2009; DÜRR, 2005; LIBERA et al., 2009; MA et al., 2000; NIGHTINGALE et al., 2008).

De modo geral, o processo de obtenção do leite no Brasil é realizado sob precárias condições higiênico-sanitárias, o que leva a altas contagens de microrganismos no produto, podendo constituir-se um risco à saúde coletiva, principalmente quando consumido sem tratamento térmico adequado (COSTA, 2006; MATTOS et al., 2010). A comercialização informal de leite cru é um problema comum no Brasil (ALMEIDA et al., 1999; BELOTI et al., 1999; MENDES et al., 2010), sendo necessários programas educacionais para conscientização da população sobre os riscos associados ao consumo deste produto, sem o devido processamento tecnológico (JAYARAO; HENNING, 2001)

O mercado está cada dia mais exigente em relação à qualidade e preços baixos. Para que o produtor de leite se mantenha na atividade, a busca pela qualidade se tornou uma obrigação, e o leite que não atende aos requisitos da indústria é descartado, para que seja mantida a competitividade industrial (LOPES et al., 2006). A venda do leite é o que garante muitas vezes a subsistência do produtor rural, e, portanto, o produto deve ter qualidade (OLIVEIRA; BRANDESPIM, 2009).

Quando comparados aos custos no processamento da matéria-prima, o leite com baixa qualidade gera custos adicionais à produção de produtos lácteos. Ocorre queda no rendimento de derivados, dificuldades no processamento, com paradas adicionais para limpeza de incrustações nos equipamentos e perda de produto final, além de impossibilitar a fabricação de produtos de maior valor agregado (SOUSA et al., 2007).

A valorização da matéria-prima e sub-produtos e o aumento de renda na propriedade, ocorre através da melhoria dos atributos relacionados com a segurança do leite cru para a saúde coletiva e o desenvolvimento de procedimentos e normas de gestão cuidadosa, aumentando a credibilidade do produtor rural junto à sociedade, e melhorando seu relacionamento com a indústria (FERNANDES et al., 2007).

#### **2.4.1 Fatores que interferem na qualidade do leite e importância de procedimentos de higiene na ordenha**

Fatores como: a saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca fica alojada e os procedimentos de limpeza do equipamento de ordenha afetam diretamente a contaminação microbiana do leite cru (GUERREIRO et al., 2005).

No processo de obtenção do leite, a ordenha constitui a etapa de maior vulnerabilidade para a ocorrência de contaminações por sujidades, microrganismos e substâncias químicas que podem ser imediatamente incorporados ao produto *in natura* (COSTA, 2006).

Após sair do úbere, o leite pode ser contaminado com microrganismos provenientes das tetas, mãos dos ordenhadores, utensílios de ordenha, poeira, insetos, entre outros. A produção higiênica do leite contribui para a obtenção de baixa carga de microrganismos no leite, tornando este alimento menos susceptível às alterações (TEIXEIRA; RIBEIRO, 2006).

O resfriamento imediatamente após a ordenha é uma importante ferramenta para garantir a manutenção da qualidade do leite (LUCENA et al, 2004; NERO et al., 2009). Porém, a refrigeração não elimina os microrganismos presentes, mas reduz sua multiplicação, que é mais ou menos rápida dependendo da temperatura de estocagem. Quando o resfriamento é comunitário, as recomendações de higiene na ordenha devem ser fortemente enfatizadas (TEIXEIRA; RIBEIRO, 2006).

A desinfecção dos tetos das vacas é medida importante para evitar a contaminação do leite durante a ordenha, e previne infecções intramamárias, contribuindo no controle da mastite (FONSECA; SANTOS, 2000). Santana et al. (2001) relatam que quando os tetos são higienizados antes e após a ordenha (pré e pós-“dipping”) os valores médios de microrganismos mesófilos e psicrotróficos podem ser muito reduzidos, indicando que uma grande porcentagem de microrganismos do teto podem ser incorporados ao leite.

Além da higienização dos tetos, é importante que o ordenhador lave bem as mãos, e que os recipientes que vão armazenar e transportar o leite estejam bem limpos (KRUTZMANN, 2008; MILLOGO, et al., 2010).

Os processos de limpeza e sanitização dos utensílios de ordenha ocorrem em quatro etapas, pré-lavagem com água (38-40° C); lavagem com detergentes (alcalinos ou ácidos); enxágüe com água (preferencialmente morna) e sanitização, sendo o cloro o agente mais utilizado (CORTEZ; CORTEZ, 2008).

A limpeza e o manejo no ato da ordenha são tão importantes quanto à higiene dos equipamentos utilizados. As instalações e equipamentos devem ser limpos para não permitir a contaminação do leite e desenvolvimento de microrganismos (CITADIN et al., 2009; PEDRICO et al., 2009).

A qualidade da água utilizada na propriedade também influi na qualidade do leite cru, podendo ser importante fonte de contaminação (ELMOSLEMANY, et al., 2009a; GUIMARÃES; GARCIA, 2009; PERKINS et al., 2009; PINTO, 2008).

É importante lembrar que a qualidade do leite é determinada na propriedade, portanto é imprescindível a adoção de medidas de higiene na obtenção do leite para a boa qualidade do produto final (COSTA, 2006; LIMA, 2007; LUCENA et al., 2004). Procedimentos de higienização empregados na cadeia produtiva do leite constituem pontos críticos para a obtenção de uma matéria-prima de alta qualidade (PINTO et al., 2006).

Para a produção de leite com alta eficiência, as pessoas envolvidas no trabalho devem estar capacitadas e conscientes de sua importância no processo produtivo, pois caso o manejo não seja bem realizado ocorre queda na produção e qualidade do leite (GRASSI et al., 2009). O produtor deve estar ciente dos fatores que influenciam a contaminação do leite cru e como podem ser controlados, para que a qualidade desejada seja alcançada (ELMOSLEMANY, et al., 2009b).

#### **2.4.2 Análises para avaliação da qualidade do leite**

O leite é um alimento complexo e perecível, estando sujeito a um grande número de alterações por ação de microrganismos. O alto valor nutricional do produto deve ser assegurado por rígidas condições de higiene, que devem ter início na propriedade rural. As análises empregadas para avaliação do leite cru têm como objetivo o fornecimento de uma garantia de que suas propriedades nutritivas estão presentes e serão mantidas desde a sua obtenção, sendo também utilizadas para fins de pagamento ao produtor pela qualidade de seu produto (BRITO, 2010).



A qualidade do leite (matéria-prima) pode ser avaliada através de análises físico-químicas, como o teor em proteínas e gordura, que afetam diretamente o rendimento industrial dos derivados lácteos; e análises microbiológicas, como a Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Mesófilas, a Contagem de Células Somáticas e a Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Psicrotróficas, que afetam negativamente o processo e a qualidade do produto final (ANDRADE et al., 2009; SOUSA et al., 2007), como também diminuem a validade comercial (MILLOGO et al., 2010).

#### 2.4.2.1 Contagem de Células Somáticas no Leite

A Contagem de Células Somáticas no leite é uma ferramenta de grande importância para avaliação da presença de mastite subclínica no rebanho bovino e para estimar perdas na produção de leite, tanto quantitativas como qualitativas (COLDEBELLA, 2003; MÜLLER, 2002). Também é um dos principais parâmetros utilizados para o pagamento diferenciado ao produtor pelos laticínios (ZAFALON et al., 2005).

##### 2.4.2.1.1 *Importância da Contagem de Células Somáticas e sua relação com a mastite no leite*

A composição do leite de uma vaca com mastite é alterada, pois a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula é modificada, assim como a habilidade de síntese do tecido secretor, além da ação direta de patógenos e enzimas (MACHADO et al., 2000). Ocorre a migração de leucócitos provenientes do sangue para a glândula mamária acometida, sendo o termo Contagem de Células Somáticas (CCS) aplicado à enumeração de leucócitos e células derivadas da escamação epitelial (FONSECA; SANTOS, 2000; PEDRICO et al., 2009).

O grau de infecção presente na glândula mamária pode ser determinado pela CCS (LIRA, 2007; VANGROENWEGHE, et al., 2001) de forma quantitativa quando se analisa apenas o leite de uma vaca, e a incidência média de mastite no rebanho quando se está analisando o leite do rebanho retirado de um tanque de resfriamento (MACHADO et al., 2000).

A mastite é uma doença de grande impacto econômico na pecuária leiteira mundial, sendo a principal causa de descarte de animais, e responsável pela maior porcentagem do uso de antimicrobianos em rebanhos leiteiros (LIBERA, 2009).

A composição do leite, as características sensoriais, e o prazo comercial de derivados lácteos são afetados negativamente pelo aumento da CCS causado pela mastite, causando prejuízos para os produtores e indústrias de laticínios (SANTOS et al., 2007).

#### *2.4.2.1.2 Efeitos da alta Contagem de Células Somáticas e mastite na composição e nas características físico-químicas do leite e seus derivados*

Na forma subclínica da mastite não são observados sinais visuais de alteração do leite nem da glândula mamária, mas podem ocorrer alterações no teor de gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, conteúdo de caseína e em outras características físico-químicas (PEDRAZA et al., 2000; ZAFALON et al., 2005), como o aumento dos teores de sódio e cloretos (PELEJA et al., 2006).

As células somáticas do leite, compostas de células de defesa como os neutrófilos e macrófagos, apresentam grande variedade de enzimas proteolíticas e lipolíticas, liberadas durante o mecanismo de morte intracelular de microrganismos, que podem contribuir para a proteólise e lipólise do leite de forma significativa (SANTOS et al., 2003a).

Pesquisadores vêm demonstrando o efeito de enzimas proteolíticas no leite com altas contagens de células somáticas sobre a proteólise do leite e seus derivados, como o queijo (MARINO et al., 2005). Santos et al. (2003) indicam relações quantitativas entre o aumento da Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite e a redução no rendimento industrial de queijos (SANTOS et al., 2003a).

A alta CCS prejudica a qualidade do leite pasteurizado, por acelerar o desenvolvimento de defeitos sensoriais, como a rancificação e o aparecimento de sabores e odores desagradáveis, devido à lipólise e proteólise do leite, respectivamente, reduzindo a qualidade e a validade comercial do produto (BARBANO et al., 2006; MA et al., 2000; SANTOS et al., 2003b). Mesmo após ser pasteurizado, o leite com CCS alta possui aumento da atividade lipolítica (SANTOS et al., 2007).

Os iogurtes são afetados no processo de fabricação e qualidade pelo impacto negativo dos altos níveis de CCS sobre o crescimento das culturas lácteas. A manteiga, produzida com leite com alta contagem de CCS, pode deteriorar-se mais rapidamente durante o período de estocagem (ANDREATTA, 2008).

Ventura et al. (2006), descreveram que o aumento nos valores de CCS leva a um acréscimo mínimo na porcentagem de gordura, o que pode ser justificado pela infecção na glândula mamária, que causa uma redução na produção de leite. Por sua vez, a lactose e o Estrato Seco Desengordurado (ESD) diminuem com o aumento da CCS. A diminuição na porcentagem de lactose pode ser explicada pela alteração na permeabilidade da membrana separatória, com a consequente perda de lactose da glândula mamária para o sangue.

Machado et al. (2000), encontraram maior porcentagem de gordura em leite de tanques com CCS mais alta, menor de proteína e lactose e igual de sólido totais. No mesmo estudo, as mudanças significativas nas concentrações dos componentes do leite ocorreram a partir de 1.000.000 células/mL para gordura e 500 mil células/mL para proteína e lactose. O leite de tanques com maiores CCS apresentou maior variabilidade nas concentrações dos constituintes do leite.

#### 2.4.2.1.3 *Métodos de prevenção e controle da mastite*

A prevenção e controle da mastite têm por objetivo diminuir os impactos econômicos na atividade leiteira, com a detecção e correto tratamento dos animais com a infecção. Manter as vacas em ambiente seco e limpo, o manejo correto dos animais e a higiene na ordenha são pontos importantes para o controle da doença (MÜLLER, 2002).

A disseminação de patógenos da mastite no rebanho ocorre principalmente durante a ordenha, pelas mãos dos ordenhadores e equipamentos de ordenha. A adoção de procedimentos higiênicos nessa fase é de grande importância para o controle da doença e redução no número de microrganismos no leite (ARCURI et al., 2006).

Outras medidas, como a realização de pré e pós-“dipping”, o uso de toalhas de papel descartável e a presença de selante na solução desinfetante no pós-“dipping”, reduzem significativamente o risco de infecções (PICOLI et al., 2008).

A desinfecção dos tetos antes da ordenha (pré-“dipping”) consiste na imersão dos tetos em solução desinfetante, podendo, de acordo com Rosa et al. (2009), ser utilizada solução de iodo (0,25%), solução de clorexidine (de 0,25 a 0,5%) ou ainda de cloro (0,2%). No pós-“dipping”, ocorre a imersão dos tetos em solução desinfetante glicerinada, sendo geralmente utilizada solução de iodo (0,5%), de clorexidine (de 0,5 a 1,0%) ou de cloro (de 0,3 a 0,5%).

A qualidade da água utilizada na propriedade também implica no surgimento de mastite e conseqüentemente nos valores de células somáticas do leite (RAMIRES et al., 2009).

O diagnóstico clínico da mastite pode ser realizado através da sintomatologia, como inflamação do úbere, sangue, pus e secreção láctea com grumos (DIAS, 2007).

Além dos sinais visuais, o descarte dos três primeiros jatos de leite em caneca de fundo preto é bastante útil para diagnosticar a mastite, reduzindo a chance de contaminação do leite (MÜLLER, 2002; RIBEIRO; BRITO, 2006).

O teste conhecido como “Califórnia Mastitis Test” (CMT), é utilizado para verificação da presença de mastite subclínica nas vacas do rebanho (OLIVEIRA et al., 2009). Esta forma de mastite é causa de maiores perdas econômicas por sua natureza oculta (PHILPOT; NICKERSON, 2002), favorecendo a disseminação da doença (FERREIRA et al., 2007).

Com o emprego do CMT, é possível estimar o conteúdo de células somáticas subjetivamente, através de escores, variando de um (resultado negativo) a cinco (BRITO et al., 1997)

É um teste simples e barato, que deve ser realizado mensalmente ou quinzenalmente caso existam casos frequentes da infecção no rebanho. Para cada caso de mastite clínica estima-se que ocorram 40 casos de mastite subclínica (CANI; FRANGILO, 2008).

Zafalon et al. (2009b), encontraram *Staphylococcus aureus* como o mais prevalente microrganismo participante na etiologia infecciosa da mastite em amostras de leite de uma propriedade. Arcuri et al. (2006) relataram que este achado é de grande importância, pois há risco de produção de enterotoxinas resistentes à pasteurização, caso o leite não seja mantido em refrigeração adequada.

O controle da doença constitui um importante passo para a elaboração de produtos de boa qualidade, com redução dos riscos aos consumidores (DIAS, 2007).

#### 2.4.2.1.4 *Exigências da Instrução Normativa 51 em relação à Contagem de Células Somáticas*

A produção de leite com elevado padrão de qualidade no que se refere aos valores de Contagem de Células Somáticas (CCS) assegura o atendimento às exigências da Instrução Normativa 51 (IN 51) (BRASIL, 2002) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), e habilita o produtor a receber um preço melhor pelo leite (OLIVEIRA et al., 2006).

Na IN 51 (BRASIL, 2002) constam padrões para a CCS no leite, fixados os valores em um milhão de células/mL até primeiro de julho de 2008, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e até primeiro de julho de 2010, nas regiões Norte e Nordeste. A partir desses prazos, e até primeiro de julho de 2011, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e até primeiro de julho de 2012, nas regiões Norte e Nordeste, os limites devem diminuir para valores inferiores a 750 mil céls/mL. Passado o período citado, os limites devem ser inferiores a 400 mil céls/mL. Porém, foi criada a IN 32 (BRASIL, 2011), que prorrogou a diminuição dos limites de CCS, que estava previsto para primeiro de julho de 2011, por mais seis meses.

#### 2.4.2.2 Contagem de bactérias no leite cru

Realizando análises microbiológicas em alimentos, é possível verificar de forma prática as condições de higiene relacionadas à produção, armazenamento, transporte e manuseio do produto, reduzindo as chances de ocorrências de agentes etiológicos de doenças alimentares (PRESOTTO et al., 2008).

Fatores como a alta disponibilidade de nutrientes no leite, alta atividade de água e pH próximo da neutralidade, tornam este alimento um meio muito favorável ao crescimento microbiano (ARCURI et al., 2006; DAHMER, 2006).

Para a obtenção de matéria-prima com boa qualidade microbiológica são necessários cuidados com a higienização do local de ordenha, do ordenhador, dos

animais e dos utensílios. Para que isto possa acontecer, é necessário que sejam implementados programas de Boas Práticas de Produção (BPP), através de cursos de aperfeiçoamento para os produtores e investimentos por parte dos proprietários em métodos de higienização (SILVA et al., 2010a).

O leite, em consequência de sua importância, deve exercer sua função nutricional de forma segura e isento de patógenos, com a manutenção das características sensoriais (COSTA, 2006).

Com exceção dos casos de mastite, o leite ejetado apresenta baixo número de microrganismos que não constituem riscos à saúde coletiva (ARCURI et al., 2006).

A contaminação do leite pode ocorrer quando o mesmo entra em contato com superfícies de equipamentos e/ou utensílios de ordenha, ou ainda no tanque de refrigeração. Os microrganismos proliferam em resíduos de leite presentes em recipientes, borrachas, junções e em outros locais onde possa ocorrer acúmulo de resíduos, e onde a limpeza e a sanitização sejam deficientes, aumentando significativamente a Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias e Mesófilas do leite (GUERREIRO et al., 2005). Para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção, a aplicação de BPP, constitui uma medida necessária (VALLIN et al., 2009).

A temperatura de armazenamento do leite, bem como o período em que é armazenado, determina de forma pronunciada a intensidade do desenvolvimento de espécies microbianas. Temperaturas baixas inibem ou reduzem a multiplicação de bactérias e a atividade de enzimas degradativas (ARCURI et al., 2006).

Mas somente o resfriamento não assegura a qualidade microbiológica do leite, pois a carga bacteriana inicial possui grande importância no resultado final da contagem bacteriana. Se a contaminação inicial é muito alta, após 24 ou 48 horas de estocagem do leite a 4°C, será difícil obter um produto com baixa contagem bacteriana, mesmo que o resfriamento seja feito logo após a ordenha. Isso também depende das características da microbiota presente no leite, principalmente os microrganismos psicrófilos (BRITO, 2010).

#### 2.4.2.2.1 *Exigências da Instrução Normativa 51 em relação à Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Mesófilas no Leite Cru*

Na Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ficou estabelecido que em propriedades rurais e tanques comunitários, até primeiro de julho de 2008, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e até primeiro de julho de 2010, nas regiões Norte e Nordeste, os níveis de Contagens de Bactérias Heterotróficas Aeróbias e Mesófilas seriam de, no máximo, um milhão de Unidades Formadoras de Colônias/mL. A partir dessas datas, os limites diminuiriam para números inferiores a 750 mil UFC/mL até primeiro de julho de 2011 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e até primeiro de julho de 2012 nas regiões Norte e Nordeste. Passado este período, os limites aceitáveis seriam de 300 mil UFC/mL para leites de conjunto e 100 mil UFC/mL para leites individuais. No entanto, a Instrução Normativa 32 (BRASIL, 2011) prorrogou por mais seis meses a redução nos valores que ocorreria a partir de primeiro de julho de 2011.

#### 2.4.2.2.2 *Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicotróficas*

As bactérias psicotróficas não estão contempladas na Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), mas merecem destaque, pois conseguem se multiplicar em temperaturas de refrigeração e produzem enzimas proteolíticas e lipolíticas, que degradam os componentes e reduzem a validade comercial do leite e seus derivados (BOOR et al., 1998).

As enzimas produzidas pela microbiota bacteriana são resistentes ao processo de pasteurização, limitando a qualidade do leite e seus derivados (SANTOS et al., 2009).

As enzimas proteolíticas causam grande impacto econômico na industrialização do leite, atuando sobre a caseína e causando sabor amargo no leite e seus derivados. A geleificação do leite “UHT”, também é causada por estas enzimas, que degradam a caseína, tornando as micelas susceptíveis à agregação (MELO JUNIOR, 2005). As enzimas lipolíticas por sua vez, desdobram a gordura do

leite liberando ácidos graxos de cadeia curta, que conferem sabor e odor rançosos ao leite (BRITO; BRITO, 1998).

Segundo Pinto et al. (2006), quando o leite cru é refrigerado por períodos prolongados, tanto na fonte de produção quanto na indústria, pode ocorrer comprometimento de sua qualidade, pois existe a possibilidade de seleção de bactérias psicotróficas proteolíticas.

O número de bactérias psicotróficas no leite cru depende das condições de higiene na produção, e ao tempo e temperatura de armazenagem. Contagens baixas dessas bactérias são muito importantes para a qualidade, evitando alterações bioquímicas nos constituintes do leite, que limitam a validade comercial de derivados lácteos (ARCURI et al., 2008).

Zafalon et al. (2008), citaram que os microrganismos psicotróficos são os indicadores ideais para a avaliação da qualidade microbiológica de leite refrigerado. Quando não há boas práticas implantadas, a contagem de bactérias mesófilas pode subestimar o número real de microrganismos presentes no leite. Alguns dos pontos de contaminação do leite pelos psicotróficos podem ser latões, água residual em equipamentos e utensílios, ou ainda tetos mal higienizados.

A contagem dessas bactérias durante a estocagem do leite sob refrigeração varia em função das diferentes temperaturas e tempos de estocagem (SANTOS et al., 2009).

#### 2.4.2.3 Determinação da composição do leite cru

O acompanhamento da composição do leite é importante para a verificação da integridade do leite, quanto a adição ou retirada de componentes e a classificação do seu valor como matéria-prima para a indústria (DURR et al., 2001; CASTANHEIRA, 2010).

Os componentes (gordura, lactose, proteína, sólidos totais e desengordurados) são responsáveis pelo valor nutritivo do leite, e pelo rendimento na fabricação dos derivados. Fatores que podem provocar alteração na quantidade desses componentes são: falta de higiene durante a ordenha, falta de refrigeração adequada do leite, além de má alimentação do animal, e presença de mastite no rebanho (CANI; FRANGILO, 2008; DÜRR, 2005).



A padronização ou desnate na propriedade rural é proibida, sendo considerada fraude (BRASIL, 2002; BRASIL, 2008). Fernandes et al. (2003) citaram outros fatores que podem alterar os teores de gordura no leite, como idade, saúde do animal, status nutricional, intervalo entre ordenhas, fatores individuais e relacionados à raça.

A proteína do leite também pode sofrer influência de diversos fatores, como temperatura ambiente, doenças do animal, estágio de lactação, número de parições, raça, alimentação e teor energético da alimentação (SILVA, 1997).

Em decorrência de sua relação como rendimento industrial, a proteína é um importante parâmetro de qualidade para a indústria. Mas além da quantidade, existe uma grande preocupação com a qualidade da proteína. O leite com alta CCS apresenta maiores valores de proteínas, pelo aumento das proteínas do soro, porém menores teores de caseína (FERNANDES et al., 2003). O teor de caseína, do ponto de vista industrial, é a informação mais relevante para estimar o rendimento de derivados lácteos, como o queijo, mas não pode ser determinado pelo método infravermelho, inviabilizando sua determinação em grande escala (DURR et al., 2001).

Alves et al. (2008), observaram redução nos teores de proteína do leite, quando o mesmo sofreu tratamento térmico, o que, segundo os pesquisadores, pode indicar uma ligação direta entre perdas por incrustação e desnaturação de proteínas em trocadores de calor e tubulações, ao aquecer um leite de baixa qualidade.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido na região Sul do Estado do Rio de Janeiro, no município de Paty do Alferes, durante o ano de 2010, e de janeiro à junho de 2011.

Participaram do estudo inicialmente 15 pequenos produtores de leite, que pertenciam à agricultura familiar local. Para traçar o perfil desses produtores e conhecer a realidade da produção de leite nessas propriedades, foi elaborado um questionário (Apêndice 1), sendo a entrevista realizada na própria propriedade.

O questionário foi elaborado utilizando como referência FAERJ/SEBRAE (2010) e Sousa (2010), e objetivou principalmente determinar os procedimentos realizados na propriedade antes, durante e após a obtenção do leite, relacionadas à qualidade da matéria-prima, utilizando como parâmetro os padrões da Instrução Normativa nº. 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002).

De posse dessas informações foi possível traçar o perfil dos produtores, e os principais problemas que interferem na qualidade do leite nessas propriedades.

Foram coletadas amostras de leite de todas as propriedades, para análises laboratoriais que fornecessem maiores informações no que diz respeito à qualidade do leite produzido.

Após a realização das análises laboratoriais e estudo dos dados levantados nas entrevistas, foi então elaborado um curso de qualidade do leite, com a participação de 11 dos 15 produtores inicialmente envolvidos no estudo, para capacitação em práticas de higiene na produção de leite. Os produtores foram acompanhados individualmente após o curso, para melhor fixação do conhecimento adquirido.

Novas análises laboratoriais foram realizadas após a capacitação apenas dos produtores que participaram do curso, para observar se de fato as práticas recomendadas foram implantadas nas propriedades, e sua interferência na qualidade do leite produzido.

### 3.1 QUESTIONÁRIO

Os participantes receberam todas as informações relativas ao trabalho que seria desenvolvido, e de 15 produtores que participaram da entrevista, 11 comprometeram-se a participar das capacitações que seriam oferecidas.

O questionário abordou principalmente informações relativas à higiene durante a ordenha, armazenamento e transporte do leite; sanidade animal; fatores de produção e gestão e aspectos da propriedade e instalações. O modelo utilizado para a entrevista está no apêndice.

### 3.2 COLETA DAS AMOSTRAS E DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS

As amostras de leite cru, de aproximadamente 250 mL, foram coletadas em frascos estéreis nas propriedades do município de Paty do Alferes – RJ, identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável, e então transportadas imediatamente ao Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados, da Universidade Federal Fluminense (UFF). Foram realizadas análises de gordura, lactose, proteína e Extrato Seco Desengordurado (ESD) pelo equipamento de Ultrassom - “LACTOSCAN 90”. O índice Crioscópico, utilizando crioscópio eletrônico também foi verificado, em todas as amostras. As análises foram realizadas em triplicata, utilizando-se como valor final a média dos três resultados.

Da mesma forma, foram coletadas amostras em frascos estéreis de aproximadamente 50 mL, contendo um comprimido de Bronopol®, ou Azidiol®. As amostras foram homogeneizadas para ação correta do conservante, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, e transportadas ao Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite, de Juiz de Fora - MG, integrante da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL). As

amostras contendo Bronopol® foram analisadas pela metodologia de Espectrometria de Absorção no Infravermelho Médio, que forneceu resultados de gordura, lactose, Extrato Seco Total (EST), Extrato Seco Desengordurado (ESD) e proteína. Além da análise de composição centesimal, as mesmas amostras foram submetidas à metodologia de Citometria de Fluxo, para a Contagem de Células Somáticas (CCS). As amostras contendo o comprimido de Azidiol® foram analisadas pela metodologia de citometria de fluxo, para a contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC).

Análises de acidez titulável e densidade foram realizadas no momento da coleta das amostras.

Para a análise da densidade, foi introduzido um termolactodensímetro na amostra de leite. Observada a densidade aproximada, o termolactodensímetro foi retirado para enxugar sua haste com papel absorvente, e novamente introduzido na amostra. Após cerca de dois minutos a leitura da densidade foi realizada na parte mais alta do menisco. Observou-se a temperatura para correlacionar na tabela de conversão com a densidade verificada, e dessa forma obter a densidade correspondente a 15° C (CASTANHEIRA, 2010).

Para a análise de acidez foi utilizado um acidímetro de Dornic, para titulação de 10 mL de leite contendo de quatro a cinco gotas de solução de fenolftaleína a 1%, com solução Dornic, até o aparecimento de coloração rósea persistente.

Além das amostras contendo conservantes, também foram coletadas amostras em recipientes estéreis para Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias Psicotróficas no Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal da UFF. Para tal análise, foram utilizados 25 mL de cada amostra de leite adicionado de 225 mL de solução salina peptonada tamponada a 0,1%, que foram homogeneizados no equipamento “stomacher”, obtendo-se assim a diluição  $10^{-1}$ . A partir desta diluição foram transferidas alíquotas de 100µL diluídas em “eppendorfs” com 900µL de solução salina peptonada a 0,1%, caracterizando assim a diluição  $10^{-2}$  e procedendo-se da mesma forma, para obtenção da diluição  $10^{-3}$  e demais diluições. Foi adotada a metodologia de plaqueamento em profundidade, baseando-se na Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. O meio de cultura utilizado foi o “Plate Count Agar” (PCA)

da marca Merck (Cat. Nº 1.05463.0500/5007). Os resultados foram obtidos através das médias dos resultados das repetições e expressos em log UFC/mL da amostra. A incubação foi efetuada a temperatura de 7°C, pelo período de dez dias.

### 3.3 CAPACITAÇÃO EM HIGIENE NA ORDENHA E QUALIDADE DO LEITE

Após a realização do questionário e o resultado das primeiras análises, foi elaborado um curso de ordenha higiênica e qualidade do leite. O curso foi realizado em dois dias, sendo o primeiro dia teórico e o segundo dia com aulas práticas no curral de uma das propriedades participantes do estudo. As propriedades foram visitadas uma a uma posteriormente, para que fossem sanadas dúvidas que apareciam com o dia-a-dia.

Dos 15 produtores que responderam ao questionário, 11 participaram do curso. Muitos produtores foram acompanhados de membros da família. Os temas mais abordados no curso foram: 1) Importância nutricional do leite; 2) A agricultura familiar na produção de leite; 3) Qualidade do leite; 4) IN 51 e seus padrões; 5) Importância da ordenha higiênica; 6) Influência da temperatura no armazenamento do leite cru e 7) Mastite e formas de prevenção e controle da doença. Na prática, os produtores aprenderam a rotina básica de ordenha realizada de forma higiênica, e os testes para detecção e prevenção da mastite.

### 3.4 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos a análises estatísticas utilizando-se o software GraphPad Prism v5 - 2007. Foi utilizado o teste t de Student a 5% de significância para avaliar a diferença entre as médias das análises do antes e depois da capacitação em técnicas de obtenção higiênica e qualidade do leite.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados encontrados neste trabalho e suas respectivas discussões encontram-se nos itens abaixo.

### **4.1 QUESTIONÁRIO**

Os resultados obtidos com o questionário realizado com 15 produtores rurais, que trabalhavam na produção de leite, foram divididos em tópicos, e estão descritos a seguir.

#### **4.1.1 Produtor rural e a atividade leiteira**

Dos produtores envolvidos no presente estudo, 40% trabalhavam no meio rural entre cinco e 15 anos, e 26,67% há mais de 30 anos (Figura 1).

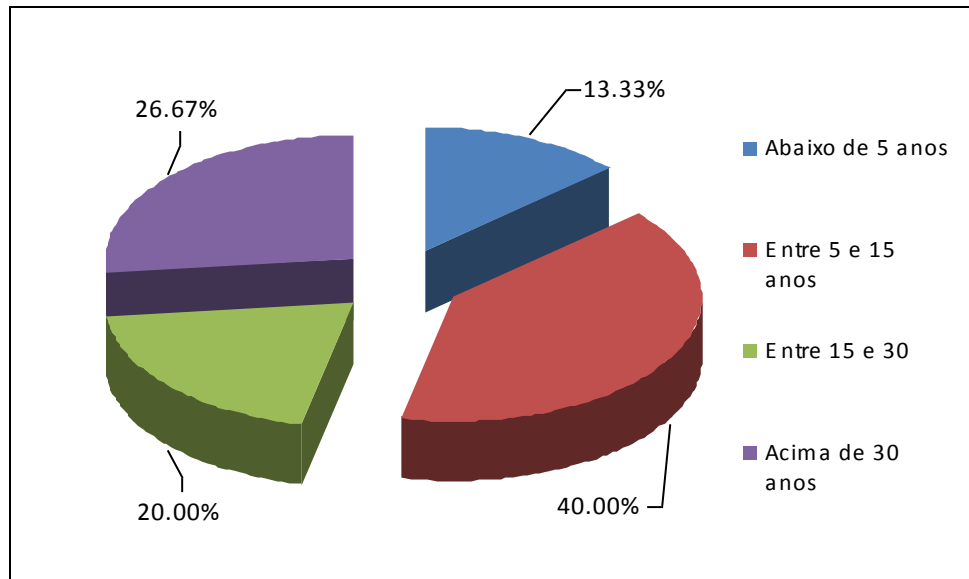


Figura 1 Representação gráfica do período em que os produtores trabalhavam no meio rural, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

O trabalho na pecuária leiteira foi iniciado pela maioria dos entrevistados entre cinco e 15 anos (53,33%), 26,67% há menos de cinco anos e 20% entre 15 e 30 anos, conforme consta na Figura 2. O grande período em que a maioria dos produtores encontra-se na produção leiteira é explicado por Zoccal et al. (2004b) por conta exigência em investimentos, principalmente em animais e pastagens, prendendo o produtor na atividade. Nenhum dos entrevistados iniciou o trabalho na produção de leite há mais de 30 anos. Sousa (2010), também observou uma redução na quantidade de produtores com mais de 30 anos de trabalho na atividade, o que associou possivelmente ao próprio envelhecimento do produtor.

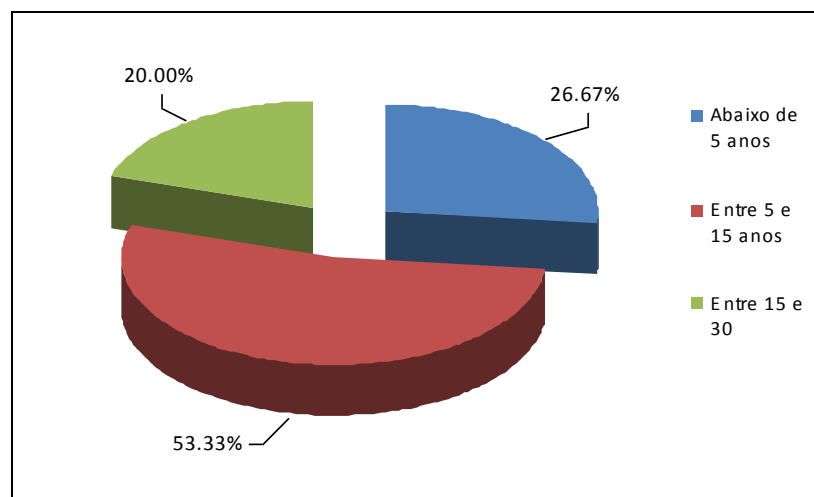


Figura 2 Representação gráfica do período em que os produtores trabalhavam na produção de leite no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

O que motivou o produtor a desenvolver a atividade de produção de leite, foi na maioria dos casos, a tradição da família (40%), seguido da garantia de renda mensal (33,33%) e por ser possível o desenvolvimento de outras atividades em conjunto com a produção leiteira (20%). Em levantamento realizado por Faerj/Sebrae (2010) com produtores de diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro, a garantia da renda mensal foi a opção mais escolhida (44,30%), e a tradição da família apareceu em segundo lugar (26,30%), como o motivo para o trabalho na atividade leiteira, indicando que essas duas opções são as mais consideradas pelos produtores na escolha da atividade (Figura 3).

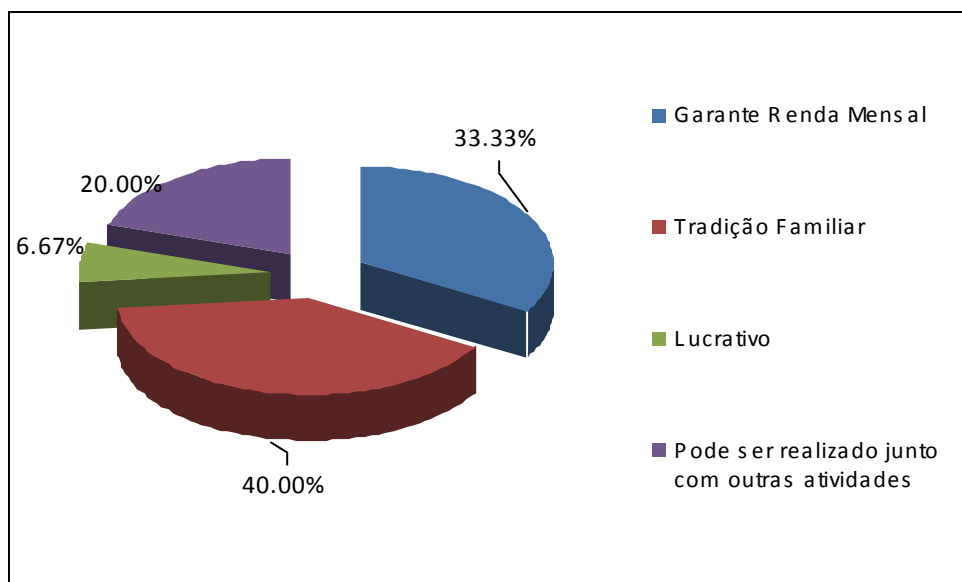


Figura 3 Representação gráfica dos motivos que levaram os produtores ao trabalho na produção de leite no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

Para 66,67% dos produtores entrevistados, a atividade leiteira era a única atividade desenvolvida (Figura 4), e 46,67% era proprietário do local onde trabalhava (Figura 5).



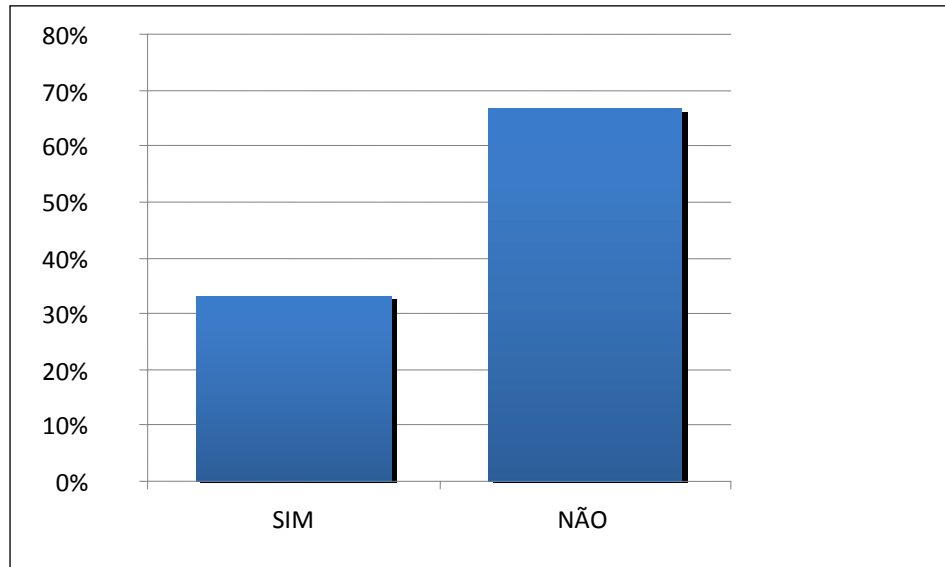


Figura 4 Representação gráfica da porcentagem de produtores que possuíam ou não outras atividades além da produção leiteira, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

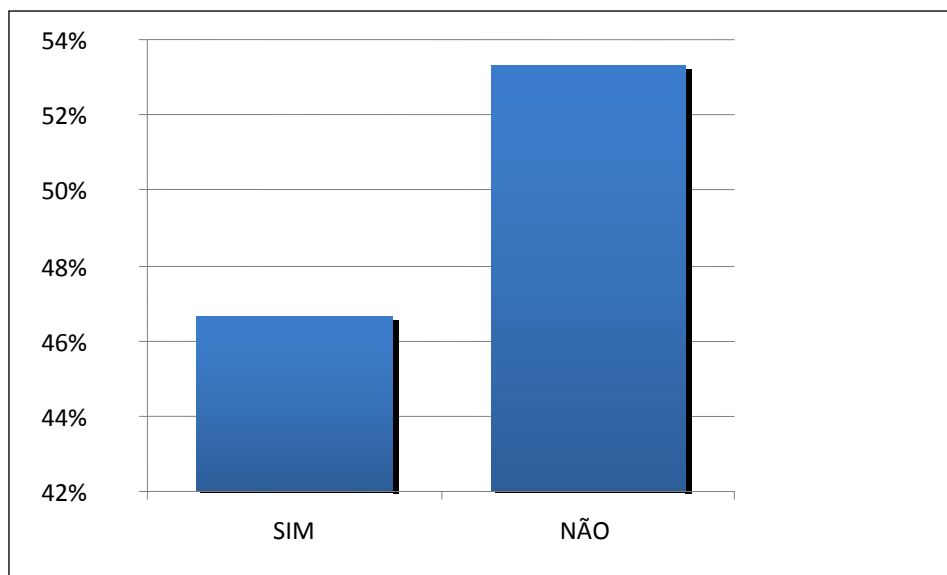


Figura 5 Representação gráfica da porcentagem de produtores que eram proprietários do local onde trabalhavam, ou não no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

A mão-de-obra na atividade leiteira era exclusivamente familiar em 66,67% dos casos (Figura 6), ao contrário do que foi verificado por Faerj/Sebrae (2010), que encontrou no Estado do Rio de Janeiro, apenas 36% da mão-de-obra familiar, e 64% correspondendo à mão-de-obra contratada.

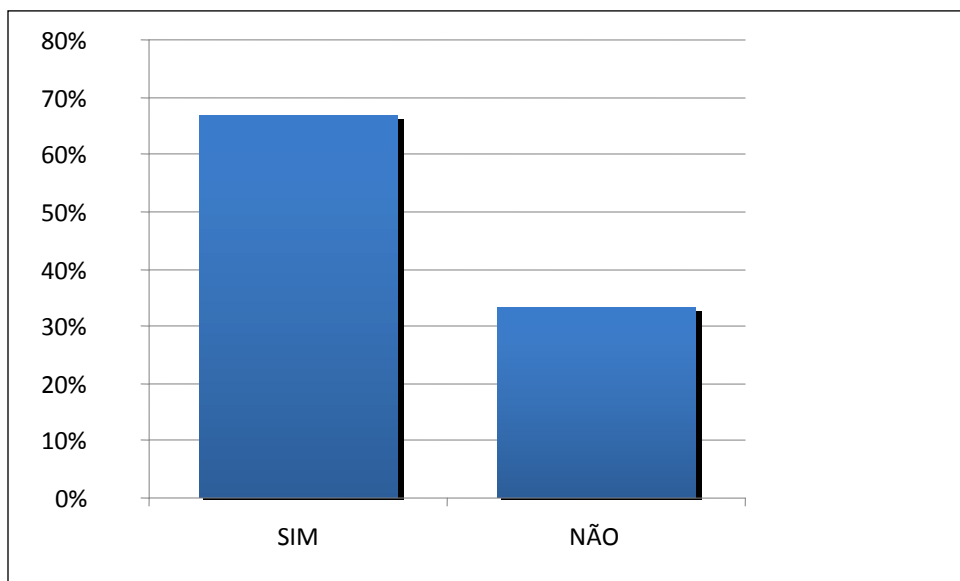


Figura 6 Representação gráfica da porcentagem de produtores pertencentes à agricultura familiar ou não, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

Em 33,33% dos casos, os produtores tiveram parentes que migraram para centros urbanos nos últimos anos, buscando uma vida melhor.

#### 4.1.2 Produção de leite

A produção de leite na maioria das propriedades era de 50 a 100 litros de leite diários (60%). Resultado semelhante foi encontrado por Nero et. al (2009), estudo no município de Viçosa – MG, onde apenas dez (16,7%) de 60 produtores afirmaram possuir produção leiteira acima de 100 litros de leite diários. Cortez e Cortez (2008) esclarecem que os produtores podem ser classificados em pequenos, médios e grandes com base no volume de leite produzido, sendo a maioria dos entrevistados no presente trabalho considerados pequenos produtores.

O destino do leite produzido era principalmente a venda para cooperativas e/ou laticínios (66,67%). Ocorria a produção e a comercialização de derivados (queijo minas) por parte de 20% dos entrevistados, e 13,33% disseram comercializar o leite cru diretamente ao consumidor (Figura 7). A produção de derivados, e venda de leite cru observados por 33,33% dos produtores neste estudo, é preocupante, pois a ausência de tratamento térmico adequado do leite pode trazer riscos à saúde do consumidor conforme explicita BELOTI et al. (1999).

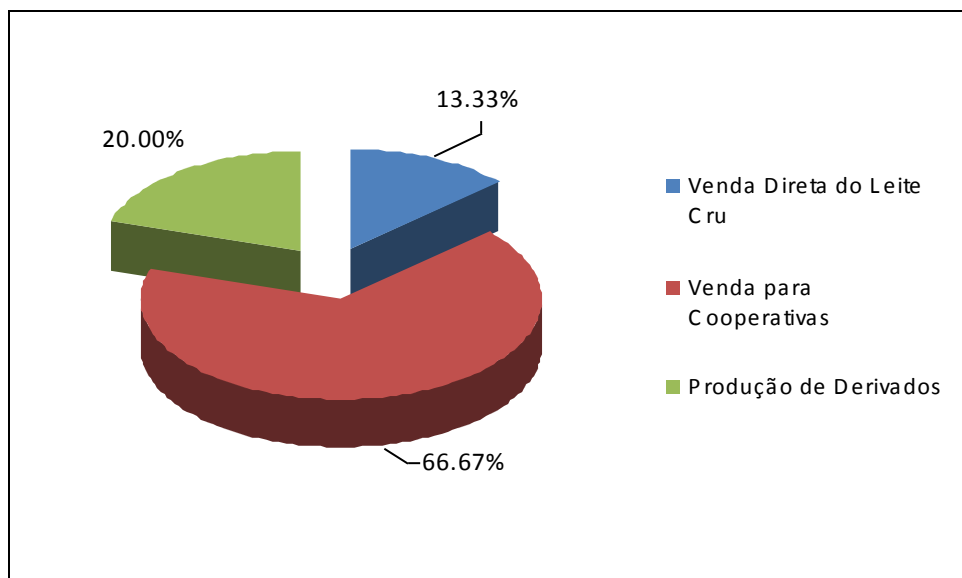


Figura 7 Representação gráfica do destino do leite cru produzido nas propriedades rurais, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

Em 80% dos casos a associação/cooperativa não realizava o pagamento por qualidade aos produtores entrevistados, entretanto Alvim et al. (2009), relataram que dificilmente ocorrerá evolução em qualidade enquanto as indústrias resistirem ao pagamento baseado nos parâmetros constantes na IN 51, pois ainda é a principal motivação para tal investimento pelos produtores. Além disso, essas indústrias competem de forma desleal com aqueles que trabalham seguindo as orientações da IN 51 (BRASIL, 2002). Faerj/Sebrae (2010) em pesquisa no Estado do Rio de Janeiro observaram aumento expressivo de produtores que concordavam com o pagamento por qualidade do leite pela indústria, passando de 26,81% em 2002 para 92,10% em 2009, tal observação nos leva a concluir que os produtores estão mais conscientes da importância da qualidade da matéria-prima produzida nas propriedades rurais.

#### 4.1.3 Manejo de ordenha

Grande parte dos produtores realizava a ordenha dos animais em curral coberto e pavimentado (66,67%), seguido de sala de ordenha (13,33%), estábulo (13,33%) e curral descoberto (6,67%), como consta na Figura 8. Em conformidade com o presente estudo, a maior parte dos produtores (75%), de um total de 183, estudados por Lima (2007), na Zona da Mata – MG, afirmaram utilizar curral coberto

pavimentado (66%) ou sala de ordenha (9%), consideradas pelo autor instalações adequadas para a obtenção de leite.

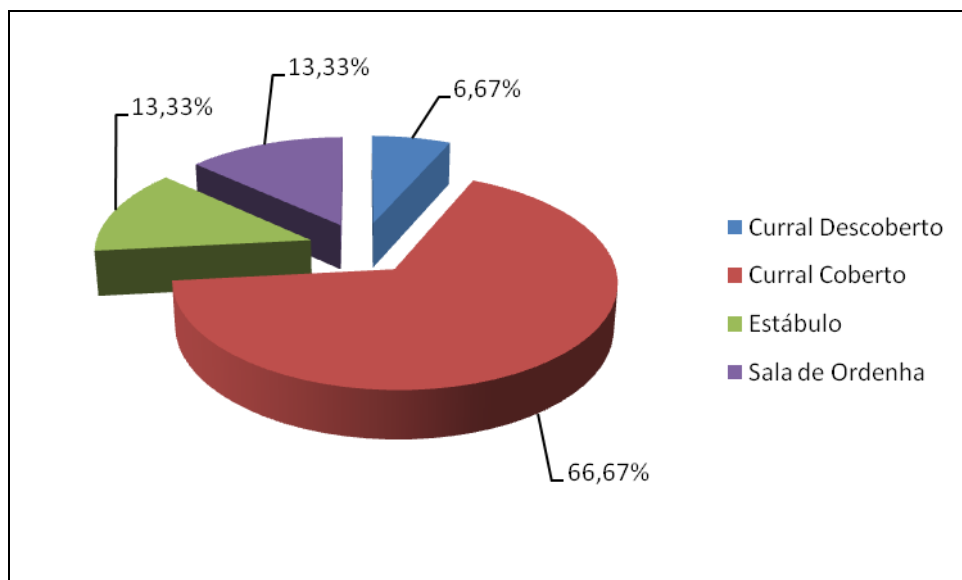


Figura 8 Representação gráfica do local onde eram realizadas as ordenhas na propriedade rural, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

A maior parte dos entrevistados (66,67%) realizava duas ordenhas diárias (Figura 9), prática que, segundo Ferreira et al. (2007), auxilia na prevenção da mastite pelo fato do leite permanecer por um menor período de tempo no úbere.

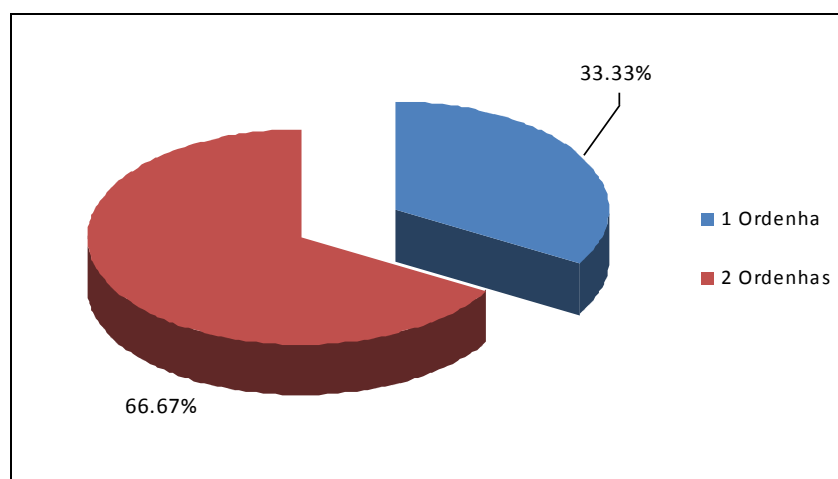


Figura 9 Representação gráfica da quantidade de ordenhas realizadas nas propriedades rurais.

A ordenha manual era o tipo de ordenha realizada em 100% das propriedades. A presença de ordenha manual na maior parte das propriedades

leiteiras também foi verificada por Nero et al.(2009), que encontraram 57 (95%) das 60 propriedades estudadas utilizando este tipo de ordenha na região de Viçosa. O leite retirado manualmente não implica necessariamente em um leite de menor qualidade comparado à utilização de ordenha mecânica, conforme esclarece Guerreiro et al. (2005), podendo o equipamento de ordenha ser considerado possível fonte de contaminação quando não higienizado de forma adequada. Este fato é corroborado por Lima et al (2006), que encontraram na Região Agreste de Pernambuco, valores maiores de Contagens de Células Somáticas (CCS) em propriedades que utilizavam ordenha mecânica, sugerindo falhas na higienização e manutenção do equipamento, e contribuindo para a veiculação da mastite.

Apenas 26,67% realizavam uma linha de ordenha, prática aconselhada por Zafalon et al. (2008), que descrevem a importância de ordenhar primeiramente os animais sadios, em seguida os animais com mastite subclínica, e separadamente os doentes clinicamente, como forma de prevenção da mastite.

Dos entrevistados no presente trabalho, 33,33% realizavam o teste da caneca telada de fundo preto (Figura 10). A baixa utilização da caneca telada de fundo preto foi confirmada por Faerj/Sebrae (2010) em entrevista com 300 produtores de leite do Estado do Rio de Janeiro, onde apenas 14,30% dos produtores afirmaram utilizá-la, apesar de ser uma técnica de baixo custo e eficiente para o diagnóstico da mastite clínica.

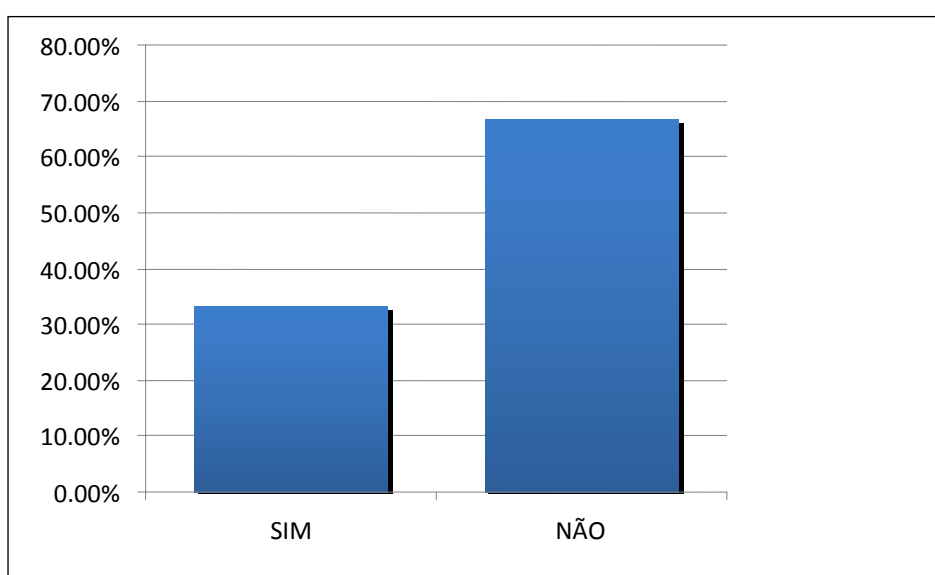


Figura 10 Representação gráfica da utilização ou não de caneca telada de fundo preto pelos produtores antes da ordenha, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

O CMT era realizado em 33,33% das propriedades para o diagnóstico da mastite subclínica (Figura 11). Brito et al. (1997) recomendam a utilização deste método para o controle da mastite e melhoria do estado sanitário do rebanho, porém dos produtores entrevistados poucos adotam a técnica, fato também evidenciado por Sousa (2010) em seu estudo no Estado do Rio Janeiro, onde dos 122 produtores entrevistados, a maioria (85,32%) não realizava o CMT.

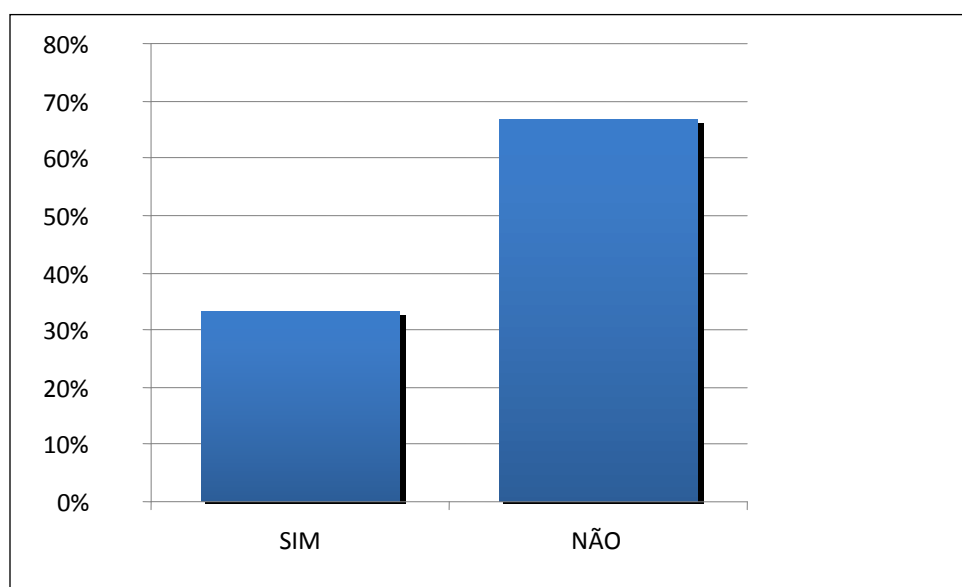


Figura 11 Representação gráfica da utilização ou não do CMT pelos produtores de leite, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

Em relação à desinfecção dos tetos antes da ordenha (pré-“dipping”), 33,33% dos produtores realizavam a prática. O iodo era a solução desinfetante mais utilizada (80%), entre os que realizavam o pré-“dipping”. A maioria dos produtores (40%) respondeu que ao invés do pré-“dipping”, lavavam os tetos dos animais antes da ordenha, entretanto, Philpot e Nickerson (2002) desaconselham a lavagem do úbere ou flanco do animal, podendo ocorrer contaminação do leite por resíduos de água e sujeira que escorrem pelo corpo. Não realizavam qualquer procedimento visando reduzir a contaminação dos tetos antes da ordenha, 26,67% dos produtores.

Após a ordenha, 20% dos produtores realizavam a desinfecção (pós-“dipping”), utilizando solução de iodo, adquirida em lojas agropecuárias, e 80% não realizavam o “pós-dipping”. A baixa utilização do pós-“dipping” também foi verificada por Pedrico et al. (2009) em Araguaína – TO, onde nenhum dos 41 produtores

entrevistados disse realizar o procedimento. Lima et al (2006) corroboram os dados encontrados, pois das 13 propriedades leiteiras estudadas no Estado de Pernambuco, apenas duas (15,4%) realizavam a desinfecção dos tetos, prática que segundo os pesquisadores levaria a uma diminuição na CCS do leite, pela proteção dos tetos contra microrganismos causadores de mastite.

O papel toalha era utilizado em 40% das propriedades para secar os tetos, mas 26,67% ainda utilizavam toalhas de pano (Figura 12). Não secavam os tetos dos animais 33,33% dos produtores. De acordo com Oliveira e Brandespim (2009), o uso de papel toalha descartável evita a contaminação entre os animais, pois deve ser usado apenas uma vez (um para cada teto), o que não ocorre quando é utilizada a toalha de pano. Esses mesmos autores, em entrevista com 135 produtores no município de Correntes – PE, encontraram apenas 6,1% dos produtores utilizando papel toalha, e 93,9% toalhas de pano, entre os que secavam os tetos da vaca (34,3%).

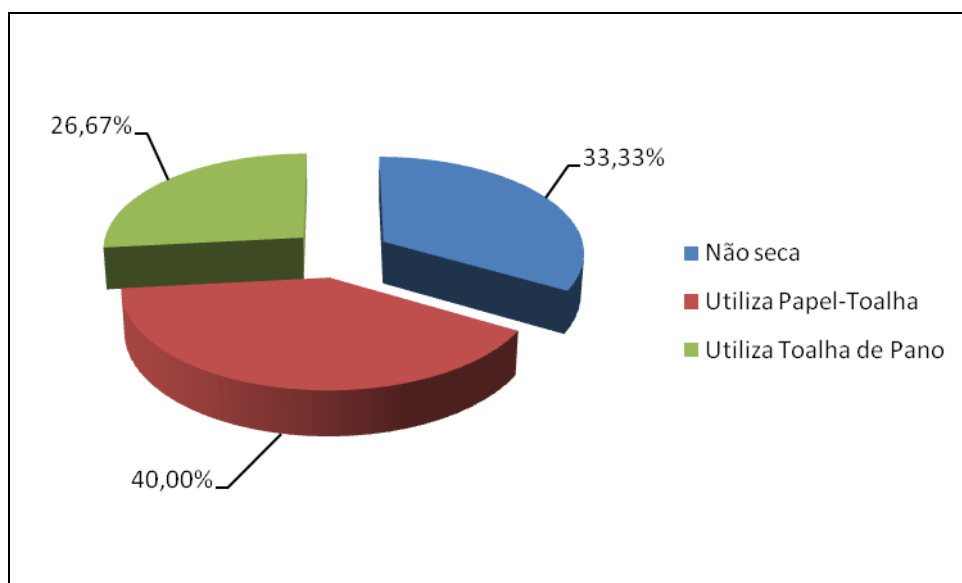


Figura 12 Representação gráfica da forma de secagem dos tetos pelos produtores, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

Todos os produtores que participaram do estudo realizavam a filtragem do leite, utilizando coador de náilon, o que é considerado por Ribeiro e Brito (2006), um cuidado importante a ser tomado para a obtenção de leite de qualidade. Esses mesmos autores preconizam o uso de coador de aço inoxidável ou de náilon, nunca de pano.

Neste estudo foi observado que 46,67% dos produtores mantinham os animais em pé após a ordenha, o que é recomendado por Brasil (2002), pelo tempo necessário para que o esfíncter do teto volte a se fechar, evitando a entrada de microrganismos e infecção no úbere.

#### 4.1.4 Refrigeração do leite

Quanto ao resfriamento do leite, em 46,67% das propriedades o leite não era resfriado após a ordenha (Figura 13), apesar de todas as propriedades estudadas possuírem energia elétrica. Em Brasil (2002), há o esclarecimento que o leite cru deve ser refrigerado e atingir a temperatura de 4°C (tanques de expansão) ou 7°C (tanques de imersão) em até três horas após a ordenha. O transporte do leite em temperatura ambiente e em latões pode ser realizado desde que seja entregue ao estabelecimento processador em no máximo duas horas após a ordenha. Dos que resfriavam o leite, 26,67% possuíam tanque de imersão e 13,33% tanque de expansão individual. A importância da refrigeração é demonstrada por Nero et al. (2005), que observaram aumento nas contagens de bactérias aeróbias heterotróficas e mesófilas em amostras não refrigeradas, comparadas às amostras refrigeradas, coletadas em Londrina – PR. Das 63 propriedades estudadas nessa região, 46 não dispunham de resfriador, e destas mais da metade (56,5%) apresentaram contagens de bactérias aeróbias mesófilas superiores a  $10^6$ .

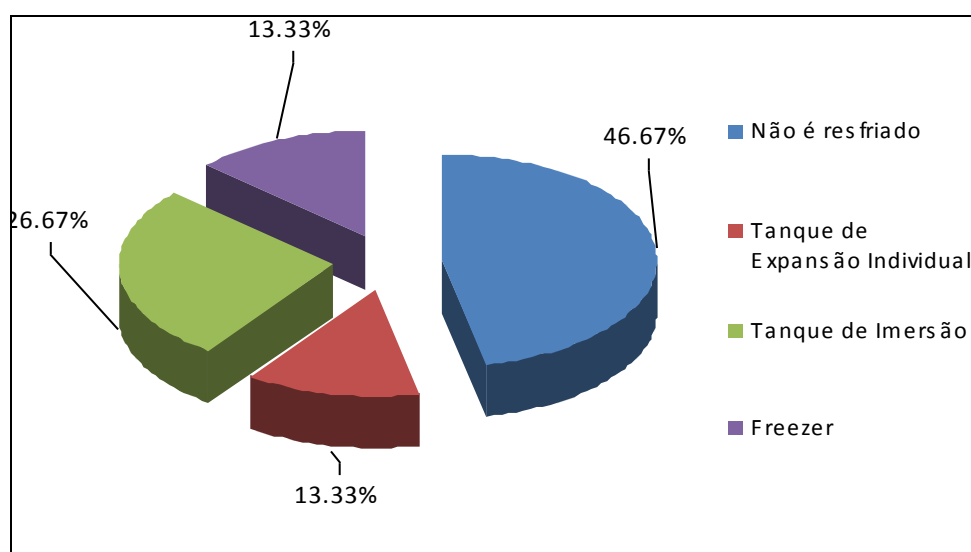


Figura 13 Representação gráfica da forma de resfriamento do leite cru nas propriedades rurais, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.



#### 4.1.5 Limpeza de equipamentos e utensílios

A limpeza do latão e/ou tanque era realizada por todos os produtores, sendo 40% com detergente alcalino clorado e 20% com detergente comum de pia. Fato contrário foi observado por Lima (2007), na Zona da Mata – MG, em entrevista com 183 produtores de leite, onde dos produtores que afirmaram realizar a lavagem dos utensílios (77%), a grande maioria (79%) utilizava apenas água. Cortez e Cortez (2008) esclareceram a importância da adequada lavagem dos utensílios de ordenha eliminando a matéria orgânica residual, pois esta favorece o crescimento de microrganismos e diminui a eficácia dos agentes sanitizantes. De acordo com esses mesmos autores, soluções comerciais de detergentes contendo o sanitizante podem ser utilizadas, entretanto não substituem o uso posterior de sanitizantes próprios, e essas eram as mais utilizadas pelos produtores no presente estudo.

#### 4.1.6 Sanidade Animal

As práticas sanitárias mais adotadas pelos produtores entrevistados constam na Tabela 1.

Tabela 1 Práticas sanitária realizadas nas propriedades rurais estudadas, no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2010.

<b>Prática Sanitária</b>	<b>Realiza (%)</b>
Vermifugação	86,67
Vacinação Febre Aftosa	100
Vacinação Brucelose	86,67
Vacinação Carbúnculo (manqueira)	46,67
Vacinação Paratifo	6,67
Vacinação Raiva	86,67
Exames Brucelose/Tuberculose	33,33

A vacinação contra a febre aftosa, que acontece gratuitamente no município, era realizada por todos os produtores. A vermifugação dos animais, vacinação

contra a brucelose e contra a raiva, ocorria em 86,67% das propriedades. Os exames de brucelose e tuberculose eram realizados em 33,33% das propriedades.

#### **4.1.7 Fontes de informações e assistência técnica**

A principal fonte de informações dos produtores sobre a produção leiteira (66,67%) era a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). Os demais produtores entrevistados assinalaram que recebiam informações por outros produtores (13,33%), por associações/cooperativas (13,33%) e através da televisão (6,67%).

A maior parte dos entrevistados (80%) disse receber assistência técnica gratuita (80%), e a maioria recebeu de três a seis visitas nos últimos doze meses (33,33%). Dos produtores que recebiam assistência técnica, 75% disseram que a assistência técnica fornecida solucionava os problemas da propriedade.

Todos os produtores responderam que gostariam de realizar cursos na área de pecuária leiteira, 73,33% responderam que aconteciam cursos/palestras/treinamentos com este tema na região, e 60% disseram já ter participado de algum desses treinamentos. Essas porcentagens indicam o interesse dos produtores no aprendizado, o que é de extrema importância para que, de fato, ocorram modificações no que diz respeito à melhoria da qualidade do leite.

#### **4.1.8 Dificuldades encontradas na atividade**

Dentre as maiores dificuldades que o produtor encontrava na atividade leiteira, estava o preço recebido pelo leite (86,67%). Sousa (2010) encontrou resultado semelhante em sua pesquisa no Noroeste e Centro do Estado do Rio de Janeiro, sendo o preço do leite a opção mais assinalada (73,04%) pelos produtores, como entrave à atividade.

## 4.2 ANÁLISES LABORATORIAIS

Análises laboratoriais foram realizadas para avaliação das mudanças após a capacitação em práticas de higiene na ordenha, em relação às amostras coletadas anteriormente.

Nos itens a seguir constam os resultados obtidos antes e após o aprendizado das técnicas para melhoria da qualidade do leite cru, observando os parâmetros da Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002).

### 4.2.1 Acidez, densidade e crioscopia

Os resultados encontrados para acidez, densidade e crioscopia foram comparados aos limites permitidos pela Instrução Normativa 51 (IN 51) (BRASIL, 2002), conforme tabela abaixo (Tabela 2).

Tabela 2 Porcentagem de conformidades das amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011, em relação aos parâmetros: acidez, densidade e crioscopia.

Parâmetros	Amostras em conformidade	
	Antes	Depois
Acidez	54,55	81,82
Densidade	63,64	100
Crioscopia	90,91	100

Na IN 51 (BRASIL, 2002), consta que a acidez do leite cru deve ser de 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/100 mL e a densidade relativa a 15° C deve variar entre 1,028 a 1,034 g/mL. A IN 51 (BRASIL, 2002), também determina o índice crioscópico máximo, que deve ser de - 0,512° C. Em Brasil (2008), consta que o leite normal deve ter índice crioscópico mínimo de - 0,550° C.

Em relação ao teste de acidez, houve um aumento no número de produtores em conformidade com a legislação, passando de 54,55% para 81,82%. De acordo com Fonseca e Santos (2000), esses resultados significariam melhoria na qualidade microbiológica do leite cru, de um maior número de produtores, pois o teste de

acidez titulável detecta aumentos na concentração de ácido láctico formado pela fermentação da lactose por bactérias mesófilas.

No teste de densidade, inicialmente 63,64% dos produtores estavam conformes, porém nas análises posteriores ao curso e assistência técnica fornecidos, 100% dos produtores encontravam-se dentro dos padrões da legislação. Esses resultados descartam fraudes como a adição de água, ou a retirada de gordura, que diminui ou aumenta a densidade, respectivamente, conforme esclarecem Fonseca e Santos (2000).

Nos resultados da análise de depressão do ponto de congelamento ou crioscopia, observou-se um aumento de 90,91% para 100% de produtores em conformidade com a legislação. Mais uma vez pôde-se observar a ausência de fraude por aguagem do leite, pois segundo Castanheira (2010), a temperatura de congelamento do leite é mais baixa que a da água, sendo a crioscopia um método útil para avaliação de fraude por adição de água.

A redução, ou até mesmo ausência de não conformidades observadas na segunda coleta de amostras, demonstra que houve implementação das práticas ensinadas nas propriedades rurais do Município de Paty do Alferes. Mendes et al. (2010), em pesquisa com 32 amostras de leite cru informal, encontraram 50% das amostras na análise de crioscopia em desacordo com a legislação, 18,8% na análise de densidade e 6,2% em relação à acidez.

Os resultados para as análises de acidez, densidade e crioscopia não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias das primeiras e últimas análises, pelo teste t de Student. As médias foram 0,18 antes e depois para acidez, 1,03 antes e depois para densidade, -0,5488 e -0,5420 antes e depois, respectivamente para crioscopia.

#### **4.2.2 Contagem de Células Somáticas e Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Mesófilas**

Os resultados da Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias e Mesófilas (CBHAM) também foram comparados aos critérios estabelecidos na Instrução Normativa 51 (IN 51) (BRASIL, 2002), com o intuito de verificar se o leite produzido nas propriedades estudadas encontrava-se

dentro dos limites de qualidade determinados. Em princípio, ocorreriam alterações nos limites estabelecidos pela IN 51 (BRASIL, 2002), a partir de 01 de julho de 2011, mas houve prorrogação por seis meses, de acordo com a IN 32 (BRASIL, 2011). Para efeito de comparação, nesse estudo ainda foram utilizadas as datas inicialmente definidas pela IN 51 (BRASIL, 2002) e os respectivos limites, procurando dessa forma avaliar qual percentual de produtores encontrava-se durante o estudo em conformidade com a legislação, e quantos estariam fora caso os novos padrões já estivessem sendo utilizados. Os resultados encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 Porcentagem de conformidades para CCS e CBHAM até a data estipulada inicialmente pela IN 51, em amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011.

Parâmetros	Amostras em conformidade (Após 01/07/2011)	
	Antes	Depois
CCS	54,55	90,91
CBHAM	36,36	63,64

Tabela 4 Porcentagem de conformidades para CCS e CBHAM após a data estipulada inicialmente pela IN 51, em amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011.

Parâmetros	Amostras em conformidade (Após 01/07/2011)	
	Antes	Depois
CCS	18,18	72,73
CBHAM	0,00	27,27

#### 4.2.2.1 Contagem de Células Somáticas

Os resultados encontrados no presente trabalho sugerem melhoria considerável das práticas de prevenção e controle da mastite no rebanho, com elevado aumento de produtores em conformidade com a legislação, em relação à Contagem de Células Somáticas (CCS). De acordo com os padrões que hoje ainda estão em vigência (750.000 células/mL), como determina a IN 51 (BRASIL, 2002), prorrogada pela IN 32 (BRASIL, 2011), 90,91% dos produtores que participaram do

estudo estavam em conformidade após a capacitação, porcentagem que inicialmente era de 54,55%. Se os prazos para diminuição dos limites de CCS não fossem prorrogados, a partir de 01 de julho de 2011 os limites seriam de 400.000 células/mL, e a porcentagem de produtores em conformidade diminuiria para 72,73% após a capacitação, e apenas 18,18% antes do curso. Lima et al. (2006), encontraram resultados semelhantes em 13 propriedades rurais na região agreste de Pernambuco, com 84,6% das propriedades apresentando-se dentro dos padrões atuais (750.000 céls/mL). Com contagem menor que 400.000 céls/mL, o número de propriedades diminuiu para 53,84%, valor inferior ao encontrado no presente estudo após a capacitação dos produtores, o que enfatiza a importância do aprimoramento dos conhecimentos dos produtores na produção de leite, bem como o acompanhamento das propriedades. Entretanto, Souto et al. (2009) encontraram 91,67% de 36 amostras de leite de produtores do Estado de São Paulo dentro dos limites de 400.000 céls/mL, estando apenas três produtores (8,33%) fora dos próximos padrões da IN 51 (BRASIL, 2002) para CCS.

Fernandes et al. (2003), explicita que considerando o rendimento médio de 1 Kg de queijo para 10 L de leite, ocorre perda de 500 Kg de queijo para cada 100.000 L de leite processado com alta CCS. Este fato foi corroborado por Bueno et al. (2005), que concluíram em seu estudo no Estado de Goiás, que o aumento da CCS interferia na composição do leite, estando relacionada à redução das concentrações de proteína, lactose e sólidos totais.

A média de CCS encontrada no presente estudo foi de 820.818,18 células/mL de leite inicialmente, e 294.272,73 células/mL de leite após a introdução de técnicas de higiene nas propriedades. O alto valor da média obtida inicialmente neste estudo está de acordo com as médias encontradas por Lira (2007) nos Estados de Pernambuco (611.659), Paraíba (975.281) e Rio Grande do Norte (955.892).

As médias entre as primeiras e as últimas análises do presente estudo apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), pelo teste t de Student.

#### 4.2.2.2 Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbias e Mesófilas

Em relação à Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias e Mesófilas (CBHAM) os valores encontrados no presente estudo, foram altos, e mesmo após a

capacitação dos produtores, apesar da diminuição considerável no valor da média, muitas amostras ainda continuaram em não conformidade com a legislação, principalmente considerando o limite de 100.000 UFC/mL para leite individual, pois estaria em vigor desde 01 de julho de 2011, e foi prorrogado por mais seis meses pela IN 32 (BRASIL, 2011). Para leite em conjunto, o limite passará para 300.000 UFC/mL (BRASIL, 2002).

Inicialmente 36,36% estavam em conformidade com os padrões atuais para CBHAM (750.000 UFC/mL), valor que quase dobrou após a capacitação dos produtores, passando para 63,64%. Porém, ao se avaliar o limite de 100.000 UFC/mL, os valores deixaram muito a desejar, pois nenhum dos produtores inicialmente se enquadrava, e apenas 27,27% se adequaram após a capacitação. Apesar disso, a média para a CBHAM diminuiu consideravelmente na última análise, caindo de 2.282.636,36 para menos da metade (988.818,18).

Vários outros pesquisadores encontraram elevados níveis de contaminação por bactérias aeróbias mesófilas (ARCURI et al., 2008; NERO et al., 2005), indicando falhas de práticas de higiene, conservação e refrigeração do leite nas propriedades, evidenciando a grande importância de programas de educação continuada para a melhoria da qualidade do leite.

Souto et al. (2009), analisando 36 amostras de leite cru no Estado de São Paulo, encontraram 15 (41,67%) atendendo aos requisitos de 100.000 UFC/mL, e 21 (58,33%) acima deste limite, contudo Arcuri et al. (2006) encontraram resultados semelhantes, com 11 (45,83%) de 24 propriedades dentro dos próximos padrões para CBT. Esses resultados, apesar de melhores que o encontrado no presente trabalho (27,27%), ainda são insatisfatórios, sendo necessária maior atenção em relação à contaminação microbiológica nas propriedades, com a implantação de medidas imediatas para a melhoria da qualidade do leite cru, visando o atendimento dos requisitos da IN 51 (BRASIL, 2002) até a nova data estipulada.

O resfriamento da matéria-prima nas propriedades e o transporte do leite a granel em caminhões isotérmicos, também são medidas importantes a serem tomadas visando a inibição da multiplicação bacteriana e consequente melhoria da qualidade do leite, e constam na IN 51 (BRASIL, 2002).

As médias para CBHAM entre as primeiras e as últimas análises, apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), pelo teste t de Student.

#### 4.2.3 Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicotróficas

Os resultados encontrados na Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicotróficas (CBHAP), antes e após a capacitação dos produtores rurais, constam na tabela abaixo (Tabela 5).

Tabela 5 Níveis de contaminação do leite cru por bactérias psicotróficas, em amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011.

Níveis de Contaminação	Quantidade de Amostras	
	Antes	Depois
Até $10^3$	0	0
$10^3 - 10^4$	0	0
$10^4 - 10^5$	0	1
$10^5 - 10^6$	0	3
$10^6 - 10^7$	2	6
$> 10^7$	9	1

Foram verificadas no presente trabalho altas contagens de bactérias psicotróficas no leite cru. Apesar de não existir regulamentação específica quanto aos microrganismos psicotróficos em leite cru destinado à fabricação de produtos lácteos, é imprudente a fabricação de produtos a partir do leite cru com contagem de psicotróficos superior a  $5,0 \times 10^6$  UFC/mL (PINTO et al., 2006). Neste trabalho, nenhum produtor estava dentro desse limite inicialmente, e oito (72,73%) se enquadraram nesses valores após a introdução das práticas ensinadas nas propriedades. Santos et al. (2009), citam que a redução do rendimento na fabricação de queijos, ocorre quando as contagens de psicotróficos no leite cru excedem  $10^6$  UFC/mL de leite, portanto inicialmente nenhuma das amostras atenderam a esse limite, e quatro (36,36%) amostras posteriormente estavam com valores inferiores a  $10^6$  UFC/mL.

Em BRASIL (2008) há a determinação do controle da contaminação da microbiota psicotrófica de tal forma que sua contagem não exceda a 10% do número total de aeróbios mesófilos, o que ocorreu apenas em uma (9,09%) das amostras analisadas neste trabalho, mesmo após o curso de capacitação. Os altos valores encontrados na contagem de bactérias psicotróficas são associados por Arcuri et al. (2008) à falhas nas condições de higiene na propriedade ou ainda no tempo e temperatura de estocagem.



#### 4.2.4 Composição do leite cru

Os resultados encontrados para a composição do leite cru nas amostras analisadas, constam na Tabela 6.

Tabela 6 Porcentagem de conformidades para composição do leite cru (Extrato Seco Desengordurado, gordura e proteína), de acordo com os padrões da IN 51 (BRASIL, 2002), em amostras coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, no ano de 2011.

Parâmetros	Amostras em conformidade	
	Antes	Depois
Matéria gorda (m/v)	100	100
Extrato Seco Desengordurado (ESD) (m/v)	81,82	81,82
Proteínas(m/v)	81,82	63,64

Os padrões para a composição do leite cru, segundo a Instrução Normativa 51 (IN 51) (BRASIL, 2002), são de, no mínimo, 3% de gordura, 8,4% de ESD e 2,9% de proteína.

Em relação à gordura, 100% das amostras apresentavam-se dentro dos padrões tanto antes, quanto após a capacitação, porém Almeida et al (1999), encontraram situação diferente na cidade de Alfenas-MG, onde de 21 amostras coletadas de leite cru, 71,43% encontravam-se com porcentagem de gordura inferior à 3%.

A porcentagem de amostras em conformidade em relação à quantidade de proteína era de 81,82% e caiu para 63,64% após a capacitação. Este resultado é semelhante ao encontrado por Lira (2007) nos Estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, onde 64,90% das amostras encontravam-se em conformidade em relação à quantidade de proteína preconizada pela IN 51 (BRASIL, 2002). Segundo o mesmo autor, devem ser levados em consideração os diferentes manejos alimentares ou condições ambientais, que influenciam o teor de proteína, assim como o mês do ano. No presente trabalho, as últimas amostras foram coletadas nos meses de seca, período de baixa disponibilidade de alimento, o que pode ter influenciado na queda da porcentagem de produtores em conformidade em relação à quantidade de proteína do leite.

Em relação ao ESD, a mesma porcentagem de produtores em conformidade com a legislação em vigor foi mantida, antes e após a capacitação dos produtores.

As médias dos resultados para as análises de composição do leite cru, antes e após da capacitação, não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), pelo teste t de Student.

#### 4.2.4.1 Correlação entre a metodologia do ultrassom e da espectrometria de absorção no infravermelho médio na análise da composição do leite cru

Neste estudo foram realizadas análises da composição do leite cru pelos métodos Infravermelho e Ultrassom. Os resultados do método Infravermelho foram utilizados para comparação com a Instrução Normativa 51 (IN 51) (BRASIL, 2002), pois as análises foram realizadas por laboratório da Rede Brasileira de Qualidade do Leite. Porém, com o intuito de comparação de métodos, a composição do leite também foi analisada pelo método do Ultrassom. Os resultados percentuais médios encontrados nas análises laboratoriais realizadas para a determinação dos parâmetros gordura, Extrato Seco Desengordurado (ESD), proteína e lactose obtidos pelos métodos Ultrassom e Infravermelho encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7 Médias e desvio padrão para as variáveis, gordura, Extrato Seco Desengordurado (ESD), proteína e lactose obtidos pelos métodos Ultrassom e Infravermelho, em amostras de leite coletadas no município de Paty do Alferes – RJ, em 2011

Variável	Ultrassom	Infravermelho
Gordura	4,18 ± 0,49	3,74 ± 0,35
ESD	8,45 ± 0,21	8,62 ± 0,23
Proteína	3,35 ± 0,85	3,02 ± 0,14
Lactose	4,40 ± 0,11	4,59 ± 0,19

De acordo com a IN 51 (BRASIL, 2002), podem ser utilizados outros métodos de análises, desde que conhecidos os seus desvios e correlações em relação aos métodos de referência. Entretanto, no presente trabalho houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias dos resultados das análises de composição do leite cru nas diferentes metodologias, sendo necessários novos estudos para averiguação da existência de correlação entre os métodos.

## **5 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados encontrados no presente estudo, a partir dos questionários aplicados e análises iniciais, permitiram concluir que muitos produtores desconhecem as exigências da Instrução Normativa 51 (IN 51) (BRASIL, 2002), e não aplicam medidas de higiene na ordenha para a obtenção e a manutenção de um leite de qualidade.

A redução das não conformidades nas últimas análises realizadas comprova a necessidade e eficácia de acompanhamento das propriedades leiteiras e realização de capacitações para produtores rurais na produção de leite, pelos órgãos oficiais de ATER.

Dessa forma, os trabalhos de acompanhamento das propriedades rurais e análises da matéria-prima devem continuar para que todos os produtores possam se adequar aos padrões exigidos pela legislação e não sejam eliminados da produção leiteira, ocasionando problemas sociais, como o êxodo rural, e econômicos, com a redução da produção de leite no País

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.C.; SILVA, G.L.M.; SILVA, D.B.; FONSECA, Y.M.; BUELTA, T.T.M.; FERNANDES, E.C. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na Cidade de Alfenas, MG. *Revista Universidade Alfenas*, v. 5, p. 165-168, 1999

ALVES, R.N.; PACIULLI, S.O.D; ORTIZ, G.P.T.; ARAUJO, R.A.B.M.; TELES, R.V.; FONSECA, L.M.; COSTA, M.S. Influência da qualidade do leite “in natura” sobre as características físico-químicas do leite pasteurizado na indústria de laticínios do CEFET-Bambuí. JORNADA CIENTÍFICA E FIPA DO CEFET BAMBUÍ, 6., 2008, Bambuí. *Anais eletrônicos...* Bambuí: Cefet, 2008. Disponível em: <[http://www.cefetbambui.edu.br/str/artigos\\_aprovados/Alimentos/27-PT-2.pdf](http://www.cefetbambui.edu.br/str/artigos_aprovados/Alimentos/27-PT-2.pdf)>. Acesso em: 14 dez. 2010.

ALVIM, R.S.; LUCCHI, B.B.; MARTINS, M.C. Cenário para o agronegócio do leite no Brasil – A visão do setor primário. In: FÓRUM DAS AMÉRICAS: LEITE E DERIVADOS – CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 7., 2009, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. 314p. cap.10, p. 247-264.

ANDRADE, U.V.C.; HARTMANN, W.; MASSON, M.L. Isolamento microbiológico, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total em amostras de leite. *ARS VETERINARIA*, v.25, n. 3, p. 129-135, 2009.

ANDREATTA, E. Avaliação da qualidade do leite cru utilizado na fabricação de derivados – Revisão. *Intellectus – Revista Acadêmica Digital do Grupo POLIS Educacional*, n. 5, 2008. Disponível em: <<http://www.seufuturonapratica.com.br/intellectus>>. Acesso em: 15 jan 2011.

ARCURI, E.F., BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.F.R.; PINTO, S.M.; ANGELO, F.F.; SOUZA, G.N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.3, p. 440-446, 2006.

ARCURI, E.F.; SILVA, P.D.L.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; LANGE, C.C.; MAGALHÃES, M.M.A. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotóxicas contaminantes de leite cru refrigerado. *Ciência Rural*, v.38, n.8, p.2250-2255, 2008.

BARBANO, D.M.; MA, Y.; SANTOS, M.V Influence of Raw Milk Quality on Fluid Milk Shelf Life. *Journal Dairy Science*, n. 89, p. E15–E19, 2006.

BARROS, A.; DOMINGUES, F.; TEDRUS, G.A.S.; KOOP,L.; CARLOS, L.E.; FRANQUITTO, M.K.; PENTEADO, R.F.S.; BARROS, S.M. Apoio técnico aos pequenos produtores de leite do município de Teixeira Soares: diagnóstico. *Revista Conexão UEPG*. p. 79-83. 4 ed., 2008.

BARSZCZ, J.C.; LIMA, I.A.; KOVALESKI, J.L A qualidade do leite com base na contagem de células somáticas e na Instrução Normativa nº. 51: um estudo de caso da indústria Lactobom e seus produtores. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25., 2005, Porto Alegre. *Anais eletrônicos...* Porto Alegre: ABEPRO, 2005. Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/index.php/rpo/article/view/367/450>>. Acesso em: 21 jan. 2011.

BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; SOUZA, J.A.; NERO, L.A.; SANTANA, E.H.W.; BALARIA, O. CURIAKI, Y. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, Paraná. Controle do consumo e da comercialização. *Semina: Ciências Agrárias*, v.20, n.1, p. 12-15, mar. 1999.

BONADIO, L.F.; TUPY,O.; RODRIGUES, G.S.; RODRIGUES, I.A.; CAMARGO, A.C. Impacto social de inovações tecnológicas na agricultura familiar: Tecnologias para produção de leite. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. *Anais eletrônicos...* Ribeirão Preto: SOBER, 2005. Disponível em: <[http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/impacto-social-inova%C3%A7%C3%B5es-tecnologicas-na-agricultura-familiar-tecnologiasprodu%C3%A7%C3%A3o-leite/id/51966247.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/impacto-social-inova%C3%A7%C3%B5es-tecnologicas-na-agricultura-familiar-tecnologiasprodu%C3%A7%C3%A3o-leite/id/51966247.html)>. Acesso em: 10 nov. 2010.

BOOR, K.J.; BROWN, D.P.; MURPHY, S.C.; KOSLOWSKI, S.M.; BANDLER, D.K. Microbiological and Chemical Quality of Raw Milk in New York State. *Journal Dairy Science*, v. 81, p. 1743–1748, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Brasília: 2008. 241 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru e refrigerado. Disponível em: <<http://anfip.datalegis.inf.br/view/txato.php?TIPO=INM&NUMERO=00000051&SEQ=000&ANO=2002&ORGAO=MAA&TIPITEM=X&DESITEM=4&DESITEMFIM=>>>. Acesso em: 1 set 2010.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Aprova os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, p.14, 18 set. 2003, Seção 1, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 32, de 30 de junho de 2011. Prorroga por seis meses a vigência dos prazos estabelecidos para a adoção de novos limites microbiológicos e de células somáticas, que entrariam em vigor a partir de 1º de julho de 2011 para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Disponível em: <<http://anfip.datalegis.inf.br/view/txato.php?KEY=&WORD=&TIPO=INM&NUMERO=00000032&SEQ=000&ANO=2011&ORGAO=MAPA&TIPITEM=&DESITEM=>>>. Acesso em: 10 ago 2011.

BRITO, A.S. et al. Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão. Natal: SEBRAE/RN, 2009. 320 p.

BRITO, J.R.F. Pagamento do leite por qualidade: Uma visão do produtor. In: Estratégias e conhecimentos para o fortalecimento do agronegócio do leite. Cap. I. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora – MG. 2010. 280p.

BRITO, J.R.F.; CALDEIRA, G.A.V.C.; VERNEQUE, R.S.; BRITO, M.A.V.P. Sensibilidade e especificidade do .California Mastitis Test como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 17, n. 2, p. 49-53, 1997.

BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V.P. Qualidade higiênica do leite. *Documentos*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, n. 62, 1998.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NICOLAU, E.S.; OLIVEIRA, A.N.; OLIVEIRA, J.P.; NEVES, R.B.S.; MANSUR, J.R.G.; THOMAZ, L.W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. *Ciência Rural*, v.35, n.4, 2005.

CANI, P.C.; FRANGILO, R.F. Como produzir leite de qualidade. Vitória: ACPLES/Seag-ES, 2008. 36p.

CASTANHEIRA, A.C.G. Manual básico de controle de qualidade de leite e derivados. São Paulo: Cap-Lab, 2010. 269p.

CITADIN, A.S.; POZZA, M.S.S.; POZZA, P.C.; NUNES, R.V.; BORSATTI, L.; MANGONI, J. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.1, p.52-59, 2009.

CREVELIN, S.A.; SCALCO, A.R. Projeto “Agricultura familiar gado de leite”: Melhorias ocorridas em uma propriedade familiar no município de Tupã. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. *Anais eletrônicos...* Londrina: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/1131.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.

COLDEBELLA, A. *Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas*. Piracicaba, 2003. 99f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Faculdade de Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2003.

COLDEBELLA, A.; MACHADO, P.F.; DEMÉTRIO, C.G.B.; RIBEIRO JÚNIOR, P.J.; MEYER, P.M.; CORASSIN, C.H.; CASSOLI, L.D. Contagem de Células Somáticas e Produção de Leite em Vacas Holandesas Confinadas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.3, p.623-634, 2004.

CORDIOLI, E.; OLDRA, A.; SCHMITT F, A.L. Sistemas de Produção de Leite e Qualidade do Produto Final na Agricultura Familiar. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 4, n. 2, p.4493-4496, 2009.

CORTEZ, M.A.S.; CORTEZ, N.M.S. Qualidade do Leite: Boas práticas agropecuárias e ordenha higiênica. Niterói, EdUFF, 2008. 77p.

COSTA, F.F. *Interferência de práticas de manejo na qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares*. Jaboticabal, 2006. 64f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal. 2006.

DAHMER, A.M. *Avaliação da gestão da qualidade na indústria de leite do estado de Mato Grosso do Sul*. Mato Grosso do Sul, 2006. 220 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul. 2006.

DALCIN, D.; TROIAN, A.; OLIVEIRA, S.V.; NEUMANN, P.S. A atividade leiteira no contexto da agricultura familiar: um estudo de caso. Apresentação oral – Agricultura familiar e ruralidade. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. *Anais eletrônicos...* Porto Alegre: SOBER. Disponível em: <[www.sober.org.br/palestra/13/809.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/13/809.pdf)>. Acesso em: 07 ago. 2010.

DIAS, R.V.C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. *Acta Veterinária Brasília*, v.1, n.1, p.23-27, 2007.

DÜRR, J. W. Como produzir leite de alta qualidade. Brasília: SENAR, 2005. 28 p.

DURR, J.W.; FONTANELI, R.S.; MORO, D.V. Determinação laboratorial dos componentes do leite. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DURR, J.W.; FONTANELI, R.S. *Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras*. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 72p. cap. 2, p.23-29.

ELMOSLEMANY, A.M.; KEEFE, G.P.; DOHOO, I.R.; JAYARAO, B.M. Risk factors for bacteriological quality of bulk tank milk in Prince Edward Island dairy herds. Part 1: Overall risk factors. *Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 6, p. 2634-2643, 2009a.

ELMOSLEMANY, A.M.; KEEFE, G.P.; DOHOO, I.R.; JAYARAO, B.M. Risk factors for bacteriological quality of bulk tank milk in Prince Edward Island dairy herds. Part 2: Bacteria count-specific risk factors. *Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 6, p. 2644-2652, 2009b.

FAERJ/SEBRAE. Diagnóstico da cadeia produtiva do leite do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora Populis, 2010. 180p.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C.A.F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. *Ciência Rural*, v. 34, n.4, p.1315-1320, 2004.

FAO. Statistic Division. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 18 de julho 2010.

FERNANDES, A.M.; MULLER, M.D.; CARVALHO, G.R. *Avaliação do iogurte produzido com leite contendo diferentes níveis de células somáticas*. Pirassununga, 2003. 87 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de São Paulo, Pirassununga, 2003.

FERNANDES, E.N. et al. Avaliação Sócio-Ambiental do Programa de Alimentos Seguros – Setor Campo – Aplicado à Produção Leiteira. *Revista Brasileira de Agroecologia*. v. 2, n.2, p. 265-268, 2007.

FERREIRA, J.L.; LINS, J.L.F.H.A.; CAVALCANTE, T.V.; MACEDO, N.A.; BORJAS, A.L.R. Prevalência e etiologia da mastite bovina no município de Teresina, Piauí. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 2, p. 261-266, 2007.

FREITAS, R.; NERO, L.A.; CARVALHO, A.F. *Technical note*: Enumeration of mesophilic aerobes in milk: Evaluation of standard official protocols and Petrifilm aerobic count plates. *Journal of Dairy Science*, v. 92 n. 7, p. 3069-3073, 2009.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

GRASSI, T. L. M.; AVANÇO, S.V.; OLIVEIRA, G.; PINTO, M.F.; PONSANO, E.H.G. Orientação a produtores e acompanhamento da qualidade do leite cru produzido na região de Araçatuba: análises microbiológicas e higiênicas. *Revista Ciência e Extensão*, v.5, n.2, p.90-91, 2009.

GUERREIRO, P.K.; MACHADO, M.R.F.; BRAGA, G.C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A.S.M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.

GUILHOTO, J.J.M.; SILVEIRA, F.G.; ICHIARA, S.M.; AZZONI, C.R. A importância do agronegócio familiar no Brasil. *RER*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 03, p. 355-382, 2006.

GUIMARÃES, J.C.; GARCIA, L.O. Importância dos recursos hídricos em assentamentos com base na agricultura familiar: Estudo de caso do assentamento Rio Claro. In: EREGEO – Simpósio Regional de Geografia – A Geografia no Centro-Oeste Brasileiro – Passado, Presente e Futuro, 11., 2009, Jataí. *Anais eletrônicos...* Jataí: UFG. Disponível em: <[www.eregeo.agbjatai.org/anais/textos/79.pdf](http://www.eregeo.agbjatai.org/anais/textos/79.pdf)> Acesso em: 03 fev. 2011.

JAYARAO, B.M; HENNING, D.R. Prevalence of Foodborne Pathogens in Bulk Tank Milk. *Journal of Dairy Science*, v. 84, n. 10, p. 2157-2162, 2001.



KRUTZMANN, A. Aspectos qualitativos do leite produzido em propriedades rurais do município de Nova Santa Rosa – PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTEC, 2008, João Pessoa. *Anais eletrônicos...* João Pessoa: UFPB/ABZ. Disponível em: <http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anaiszootec/artigos-cientificos/tecnologia-produtos-origemanimal/5367-Aspectos-qualitativos-leite-e-produzido-propriedades-rurais-municipio-Nova-Santa-Rosa.html>. Acesso em: 05 nov. 2010.

LEITE, J.L.B.; RESENDE, H. Simulação de cenários para a pecuária leiteira de economia familiar em Minas Gerais. Apresentação oral – Agricultura familiar e ruralidade. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. *Anais eletrônicos...* Fortaleza: SOBER. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/283.pdf> Acesso em: 20 set. 2010.

LIBERA, A.M.M.P.D.; SOUZA, F.N.; BLAGITZ, M.G.; BATISTA, C.F. Avaliação de indicadores inflamatórios no diagnóstico da mastite bovina. *Ciência Animal Brasileira*, Belo Horizonte, 2009. Suplemento 1, p.726-731, out., 2009.

LIMA, L.L. *Características da produção e qualidade do leite cru na Zona da Mata de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2007. 51f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

LIMA, M.C.G.; SENA, M.J.; MOTA, R.A.; MENDES, E.S.; ALMEIDA, C.C.; SILVA, R.P.P.E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo c produzido na região agreste do estado de Pernambuco. *Arquivo do Instituto de Biologia*, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, 2006.

LIRA, A.V. *Contagem de células somáticas e composição do leite cru resfriado nos estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte*. Recife, 2007. 56 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2007.

LOPES, M.B.; CONSOLI, M.A.; NEVES, M.F. A questão da qualidade no desenvolvimento do sistema agroindustrial do leite. Apresentação sem presença de debatedor – Agricultura familiar e ruralidade. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. *Anais eletrônicos...* Fortaleza: SOBER. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/746.pdf> Acesso em: 19 set. 2010.

LUCENA, L.P.; MORENO, T.C.G.; BACARJI, A.G.; BEDNASKI, A.V.; ALMEIDA, S.B.; OLIVEIRA, V.R.; MONTEIRO, G.F.; AMARAL, R.O.; URIAS, V.C.; MATTA, M.C.M.; SAUER, L. Controle da Melhoria do Processo de Qualidade do leite: Um estudo de caso na hora da ordenha até o laticínio. In: JORNADA CIENTÍFICA DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO DO CENTRO-OESTE, 4., 2004, Campo Grande. *Anais eletrônicos...* Campo Grande: UFMS. Disponível em: [http://www.ufms.br/dea/oficial/HTM/artigos/administra%E7%E3o/Gest%E3o%20de%20Agroneg%C3cios/Melhoria\\_processo.pdf](http://www.ufms.br/dea/oficial/HTM/artigos/administra%E7%E3o/Gest%E3o%20de%20Agroneg%C3cios/Melhoria_processo.pdf) Acesso em: 10 out. 2010.

MA, Y.; RYAN, C.; BARBANO, D.M.; RUDAN, M.A.; BOOR, K.J. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk. *Journal of Dairy Science*, v. 83, p. 264–274, 2000.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.P.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MALUF, R.S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. *Ensaio FEE*, v. 25, n. 1, p. 299-322, 2004.

MARINO, R.; CONSIDINE, T.; SERVI, A.; MCSWEENEY, P.L.H.; KELLY, A.L. Contribution of proteolytic activity associated with somatic cells in milk to cheese ripening. *International Dairy Journal*, v. 15, p. 1026–1033, 2005.

MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; TAMINI, R.; MAGNANI, D.F.; NERO, L.A.; BARROS, M.A.F.; PIRES, E.M.F.; PAQUEREAU, B.P.D. Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 31, n. 1, p. 173-182, 2010.

MDA. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <<http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/2246122211.pdf>>. Acesso em: 19 jul 2010.

MEDEIROS, F.M. Inserção da Ater oficial como instrumento catalizador das políticas de longo prazo para o agronegócio do leite. In: VILELA, D.; BRESSAN, M.; GOMES, S.T.; LEITE, J.L.B.; MARTINS, M.C.; NETTO, V.N. *O agronegócio do leite e políticas públicas para o seu desenvolvimento sustentável*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 546p. cap.13, p. 205-210.

MELO JUNIOR, A.S. *Influência da contagem de células somáticas e microrganismos psicrotóxicos na gelificação e sedimentação do leite UAT*. Lavras, 2005. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2005.

MENDES, C.G.; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.; JÁCOME, C.G.M.; LEITE, A.I. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no Município de Mossoró, RN. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010.

MILLOGO, V.; SJAUNJA, K.S.; QUÉADRAOGO, G.A.; AGENAS, S. Raw milk hygiene at farms, processing units and local markets in Burkina Faso. *Food Control*, v. 21, p. 1070–1074, 2010.

MÜLLER, E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SUL LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Toledo. *Anais eletrônicos...* Toledo: UEM. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/qualidadeleitem.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2011.

NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELLOTI, V.; BARROS, M.A.F.; PINTO, P.A.N.; ANDRADE, N.J.; SILVA, W.P.; FRANCO, B.D.G.M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 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*, v. 29, n. 2, p. 386-390, 2009.

NIGHTINGALE, C. et al. Influence of Variable Milk Quality Premiums on Observed Milk Quality. *Journal of Dairy Science*, v. 91, n. 3, 2008.

OLIVEIRA, A.A.; MELO, C.B.; AZEVEDO, H.C. Diagnóstico e determinação microbiológica da mastite em rebanhos bovinos leiteiros nos tabuleiros costeiros de Sergipe. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 1, p. 226-230, 2009.

OLIVEIRA, J.T.C.; BRANDESPIM, D.F. Caracterização da higienização da ordenha de vacas leiteiras, utilizada pelos produtores no Município das Correntes-PE. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (JEPEX), 9., 2009, Recife. *Anais eletrônicos...* Recife: UFRPE. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0862-2.pdf>>. Acesso em: 08 jul. 2011.

OLIVEIRA, V.M.; CARNEIRO, A.V.; SILVA, M.R. Benefícios de um programa de controle de mastite bovina em condições brasileiras de criação. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE LEITE, 9., 2006, Porto Alegre. *Anais eletrônicos...* Porto Alegre: Embrapa Gado de Leite, 2006. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/node/86>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

PACIULLO, D.S.C.; HEINEMANN, A.B.; MACEDO, R.O. Sistemas de produção de leite baseados no uso de pastagens. *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos - Goiás*, v.1, n.1, p. 88-106, 2005.

PEDRAZA, C.G.; MANSILA, A.M.; FAJARDO, P.R.; AGUERO, H.E. Cambios en la producción y composición láctea por efecto del incremento de células somáticas en leche de vacas. *Agricultura técnica*, v. 60, n. 3, p. 251-258, 2000.

PEDRICO, A.; CASTRO, J.G.D.; SILVA, J.E.C.; MACHADO, L.A.R. Aspectos higiênico-sanitários na obtenção do leite no Assentamento Alegre, município de Araguaína, TO. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 2, p. 610-617, 2009.

PEIXOTO, M. Extensão rural no Brasil – uma abordagem histórica da legislação. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/conleg/textos\\_discussao.htm](http://www.senado.gov.br/conleg/textos_discussao.htm)>. Acesso em: 10 dez 2010.

PELEJA, L.; SOUZA, L.T.; FERREIRA, M.G.; CORASSIN, C.H.; GRATÃO, P.R. Mastite e células somáticas. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, n. 6, 2006. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria06/artigos/artigo02.pdf>>. Acesso em: 16 nov 2010.

PERKINS, N.R.; KELTON, D.F.; HAND, K.J.; MACNAUGHTON, G.; BERKE, O.; LESLIE, K.E. An analysis of the relationship between bulk tank milk quality and wash water quality on dairy farms in Ontario, Canada. *Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 8, p.3714-3722, 2009.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. Vencendo a luta contra a mastite. Naperville: Westfalia, 2002. 192p.

PICOLI, T; SCHMITT, B.; SCHNEIDER, J.R.; ZANI, J.L. Práticas de manejo e ocorrência de *Corynebacterium bovis* em propriedades leiteiras no município de Pelotas-RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. *Anais eletrônicos... Gramado: SOVERGS*. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0675-1.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

PINTO, C.L.O.; MARTINS, M.L.; VANETTI, M.C.D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicotróficas proteolíticas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.26, n.3, 2006.

PINTO, M.S. *Contagem bacteriana total do leite cru produzido nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais após implementação da Instrução Normativa nº51/2002*. Niterói, 2008. 72f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2008.

PRESOTTO, R.; BIONDO, N.; LUBECK, I.S. Avaliação da qualidade microbiológica do leite armazenado em tanque de expansão e em tarro, identificação dos microrganismos isolados e determinação do perfil de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. *Anais eletrônicos... Gramado: SOVERGS*. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0797-1.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

RAMIRES, C.H.; BERGER, E.L.; ALMEIDA, R. Influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite. *Archives of Veterinary Science*, v.14, n.1, p.36-42, 2009.

RIBEIRO, M.T.; BRITO, J.R.F. Manejo correto da ordenha manual. *Instrução técnica*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, n. 10, 2006.

ROSA, M.S.; COSTA, M.J.R.P.; SANT`ANNA, A.C.; MADUREIRA, A.P. Boas práticas de manejo na ordenha. Jaboticabal: Funep, 2009. 43p.

SALVESTRO, A.C.; JOSÉ, J.V.; GAVA, R. Caracterização do cenário da pecuária leiteira de Bom Sucesso. ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 6., 2009, Maringá. *Anais eletrônicos... Maringá: CESUMAR*. Disponível em: <[http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/alexandre\\_castro\\_salvestro2.pdf](http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/alexandre_castro_salvestro2.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2010.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V. BARROS, M.A.F.; MORAES, L.B.; GUSMÃO, V.V.; PEREIRA, M.S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 22, n.2, p. 145-154, 2001.

SANTOS, C.A.; FERNANDES, R.J.; ALMEIDA, A.C.; TEIXEIRA, L.M.; SILVA, B.C.M.; VIEIRA, V.A.; FONSECA, M.P.; DINIZ, T.T.; CRUZ, L.M. Diagnóstico do sistema de produção de leite por agricultores familiares de Icaraí de Minas - Norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTEC, 2008, João Pessoa. *Anais eletrônicos...* João Pessoa: UFPB/ABZ. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/sistema-s-producao-agronegocio/4357Diagnostico-sistema-producao-leite-por-agricultores-familiares-Icara-Minas--norte-Minas-Gerais.html>>. Acesso em: 16 set. 2010.

SANTOS, M.V.; OLIVEIRA, C.A.F.; AUGUSTO, L.F.B.; AQUINO, A.A.. Atividade lipolítica do leite com células somáticas ajustadas para diferentes níveis. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.4, p. 832-836, 2007.

SANTOS, M.V.; MA, Y.; BARBANO, D.M. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelflife storage. *Journal of Dairy Science*, v.86, p. 2491-2503, 2003a.

SANTOS, M.V. MA, Y.; CAPLAN, Z.; BARBANO, D.M. Sensory Threshold of Off-Flavors Caused by Proteolysis and Lipolysis in Milk. *Journal of Dairy Science*, v. 86, n. 5, p.1601-1607, 2003b.

SANTOS, P.A.; SILVA, M.A.P.; SOUZA, C.M.; ISEPON, J.S.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S. efeito do tempo e da temperatura de refrigeração no desenvolvimento de microrganismos psicrotróficos em leite cru refrigerado coletado na macrorregião de Goiânia, GO. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 4, p. 1237-1245, 2009.

SEBASTIÃO, L.F.T. *Desenvolvimento da pecuária leiteira familiar: Avaliação de um projeto de intervenção*. Campinas, 2002. 170 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2002.

SILVA, M.R.; SACANAVACCA, J.; GANDRA, T.K.V.; SEIXAS, F.A.V.; GANDRA, E.A. Avaliação higiênico-sanitária do leite produzido em Umuarama (Paraná). *Boletim Ceppa*, v. 28, n. 2, p. 271-280, 2010a.

SILVA, P.H.F. Leite: Aspectos de composição e propriedades. *Química Nova na Escola*, n. 6, p. 3-5, 1997.

SILVA, V.A. et al. Reflexões sobre sucessão e identidade entre produtores de leite que visitaram a Embrapa Gado de Leite. Fórum das Américas: Leite e Derivados – Congresso Internacional do Leite, 8., 2010, Juiz de Fora. *Anais eletrônicos...* Juiz de Fora: Embrapa, 2010b. CD-ROM.

SOUSA, A.G.; NORONHA, J.F.; MOURA, C.J.; FIGUEIREDO, R.S.; CRUZ, A.F. Influência da qualidade do leite sobre os custos de uma indústria de laticínios em Goiás. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. *Anais eletrônicos...* Londrina: SOBER. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/192.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2010.

SOUSA, I.S.F. Agricultura Familiar na Dinâmica da Pesquisa Agropecuária. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 434p.

SOUSA, M.R.P. *Perfil dos pequenos produtores no Estado do Rio de Janeiro e avaliação de metodologias rápidas para monitoramento da qualidade do leite*. Niterói, 2010. 113 f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2010.

SOUTO, L.I.M.; SAKATA, S.T.; MINAGAWA, C.Y.; TELLES, E.O.; GARBUGLIO, M.A.; BENITES, N.R. Qualidade higiênico-sanitária do leite cru produzido em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo, Brasil. *Veterinária e Zootecnia*, v.16, n.3, p. 491-499, 2009.

SOUZA, B.V.; SOUZA FILHO, T.A.; COELHO, D.F.B.; TAMADA, M.M. A qualidade do Leite no Estado de Rondônia: uma perspectiva do melhoramento a partir da Instrução Normativa nº 51/MAPA. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO - CONVIBRA, 6., 2009. *Anais eletrônicos...* Disponível em: <[http://www.convibra.com.br/2009/artigos/235\\_0.pdf](http://www.convibra.com.br/2009/artigos/235_0.pdf)>. Acesso em: 18 nov 2010.

SOUZA, M.A. et al. Análise da evolução da produção e produtividade leiteira no Brasil. Fórum das Américas: Leite e Derivados – Congresso Internacional do Leite, 8., 2010, Juiz de Fora. *Anais eletrônicos...* Juiz de Fora: Embrapa, 2010b. CD-ROM.

TEIXEIRA, S.R.; RIBEIRO, M.T. Transporte do leite a granel. *Instrução técnica*, Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, n. 22, 2006.

TELLES, T.S.; TANAKA, J.M.U.; PELLINI, T. Agricultura familiar: pecuária leiteira como locus das políticas públicas paranaenses. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 29, n.3, p. 579-590, 2008.

VALLIN, V.M.; BATTAGLINI, A.P.P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; ANGELA, H.L.; VALLIN, L.C.C.S.V.M.; BELOTI, V. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009.

VANGROENWEGHE, F.; DOSOGNE, H.; MEHRZAD, J.; BURVENICH, C. Effect of milk sampling techniques on milk composition, bacterial contamination, viability and functions of resident cells in milk. *Veterinary Residence*, v. 32, p. 565–579, 2001.

VENTURA, R.V.; LEME, T.A.R.P.; MENDONÇA, L.C.; DIAS, M.S.; AMORIM, M.A. Contagem de células somáticas e seus efeitos nos constituintes do leite. CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE (CBQL), 2., 2006, Goiânia.

*Anais eletrônicos...* Goiânia: CBQL. Disponível em: <[www.terraviva.com.br/IICBQL/p032.pdf](http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p032.pdf)>. Acesso em: 22 nov.. 2010.

VIANA, K.F.; SETUBAL, B.F.; MENDES, V.A.; PIETRALONGA, P.A.G.; ZANINI, M.S. Comparação da contagem de células somáticas em leite cru por quatro métodos de coloração. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.4, n.1, p. 59-63, 2010.

ZAFALON, L.F.; NADER FILHO, A.; AMARAL, L.A.; OLIVEIRA, J.V.; RESENDE, F.D. Alterações da composição e da produção de leite oriundo de quartos mamários de vacas com e sem mastite subclínica de acordo com o estágio e o número de lactações. *Arquivo do Instituto de Biologia*, v.72, n.4, p. 419-426, 2005.

ZAFALON, L.F.; POZZI, C.R.; CAMPOS, F.P.; ARCARO, J.R.P.; SARMENTO, P.; MATARAZZO, S.V. Boas Práticas de Ordenha - *Documento 78*, São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, n.78, 2008. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/servicos/publicacaogratis/documentos/Documentos78.pdf/view>>. Acesso em: 11 fev 2011.

ZAFALON, L.F.; ARCARO, J.R.P.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, L.M.; VESCHI, J.L.A. *Staphylococcus aureus* portadores de genes de toxinas isolados em amostras de diferentes fontes de transmissão durante a ordenha. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 68, n. 2, p. 269-277, 2009.

ZOCCAL, R. Cem recomendações para o bom desempenho da atividade leiteira. *Comunicado Técnico*, Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, n. 39, dez, 2004a.

ZOCCAL, R.; SOUZA, A. D.; GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B. Produção de leite na agricultura familiar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004b, Cuiabá. *Anais eletrônicos...* Cuiabá: SOBER. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/09O433.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

## 7 APÊNDICE

### Apêndice 1

Questionário utilizado para levantamento de informações dos produtores de leite do município de Paty do Alferes.

#### **Questionário para Avaliação da Produção Leiteira e Perfil do Produtor Rural**

##### Identificação do produtor:

- 1) Nome Completo: \_\_\_\_\_
- 2) Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_
- 3) Local de nascimento: \_\_\_\_\_
- 4) CPF: \_\_\_\_\_
- 5) Estado Civil: \_\_\_\_\_
- 6) Escolaridade: \_\_\_\_\_

##### Identificação da propriedade:

- 7) Nome da propriedade: \_\_\_\_\_
- 8) Endereço: \_\_\_\_\_
- 9) Há quanto tempo trabalha no meio rural?  
 Menos de 5 anos     Entre 5 e 15 anos  
 Entre 15 e 30 anos     Mais de 30 anos



10) Quando iniciou o trabalho com pecuária de leite?

- Menos de 5 anos     Entre 5 e 15 anos  
 Entre 15 e 30 anos     Mais de 30 anos

11) Possui outra ocupação além da atividade agropecuária?

- Sim     Não    Se sim, qual? \_\_\_\_\_

12) É proprietário do local onde trabalha?

- Sim     Não

13) De que forma recebe informações sobre produção de leite?

- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural/EMATER  
 Assistência de associações e/ou cooperativas  
 Internet  
 Televisão  
 Lojas de ração e produtos agrícolas  
 Através de outros produtores  
 Jornais e/ou revistas  
 Radio

14) Quais os motivos levaram o produtor à atividade leiteira

- Garante renda mensal  
 Tradição da família  
 Possui mercado garantido  
 É a única atividade em que sabe trabalhar  
 É lucrativo  
 Pode ser realizada junto com outras atividades

15) Como é realizado o abastecimento de água da propriedade?

- Poço comum  
 Poço semi ou artesiano  
 Mina  
 Açude ou curso d'água  
 Outros: \_\_\_\_\_

16) Possui energia elétrica?

- Sim     Não

#### Mão-de-obra na atividade leiteira

17) É exclusivamente familiar?

- Sim     Não

18) Pessoas da família migraram para centros urbanos nos últimos anos?

- Sim / Motivo: \_\_\_\_\_  
 Não

### Produção de leite

19) Qual a produção de leite em L/dia, atualmente na propriedade?

- menos de 50L                       de 100 a 200L  
 de 50 a 100L                       mais de 200L

20) Qual o destino do leite produzido?

- Venda direta do leite cru ao consumidor  
 Venda para cooperativas e/ou laticínios  
 Consumo familiar  
 Comercializado na forma de derivados  
 Outros: \_\_\_\_\_

21) A associação/cooperativa realiza pagamento por qualidade?

- Sim               Não

22) O transporte do leite é realizado em caminhão-tanque?

- Sim               Não /Como? \_\_\_\_\_

23) De que forma o leite é resfriado após a ordenha?

- Não é resfriado  
 Tanque de expansão comunitário  
 Tanque de expansão individual  
 Tanque de imersão  
 Outros: \_\_\_\_\_

24) O sistema de resfriamento fica ligado 24 horas por dia?

- Sim               Não

25) Onde é realizada a ordenha dos animais?

- Curral Descoberto  
 Curral Coberto  
 Estábulo  
 Sala de Ordenha

26) Quantas ordenhas são realizadas diariamente?

- 1 ordenha
- 2 ordenhas
- 3 ordenhas

27) Qual tipo de ordenha é realizada?

- Manual
- Mecânica /Qual? \_\_\_\_\_

28) Realiza uma linha/ordem de ordenha?

- Sim
- Não

29) Realiza o teste da caneca telada de fundo preto?

- Sim
- Não

30) Realiza o CMT

- Sim /Frequência: \_\_\_\_\_
- Não

31) Em relação à limpeza dos tetos:

Como realiza o pré-dipping?

- Não realizado
- Lava tetos com água e sabão
- Cloro
- Iodo
- Clorexidina
- Outros \_\_\_\_\_

Como realiza o pós-dipping?

- Não é realizado
- Lava tetos com água e sabão
- Cloro
- Iodo
- Clorexidina
- Outros \_\_\_\_\_

32) Como seca os tetos da vaca após a limpeza?

- Não seca
- Utiliza papel toalha
- Utiliza toalha de pano

- Outros \_\_\_\_\_
- 33) Após a ordenha os animais são mantidos em pé?
- Sim       Não
- 34) Como realiza a limpeza do latão e/ou do tanque que armazena o leite
- Não realiza a limpeza  
 Somente com água  
 Com sabão em pó  
 Com detergente de pia  
 Com cloro  
 Com detergente alcalino  
 Com detergente alcalino clorado  
 Com detergente e cloro separadamente  
 Outros \_\_\_\_\_
- 35) Realiza a filtragem do leite?
- Sim / Como? \_\_\_\_\_  
 Não
- 36) Adota práticas sanitárias no rebanho?
- Vermifugação dos animais  
 Vacinação - Aftosa  
 Vacinação - Brucelose  
 Vacinação - Carbúnculo (manqueira)  
 Vacinação - Paratifo  
 Vacinação - Raiva  
 Exames de Brucelose e Tuberculose  
 Outras /Quais? \_\_\_\_\_

#### ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL

- 37) Recebe assistência técnica?
- Sim       Não
- 38) Quantas vezes recebeu assistência técnica nos últimos doze meses?
- Não recebeu assistência técnica  
 Recebeu de 1 a 2 visitas  
 Recebeu de 3 a 6 visitas  
 Recebeu mais de 6 visitas
- 39) Os problemas da propriedade são solucionados com a assistência fornecida?

Sim       Não

40) Acontecem cursos/palestras/treinamentos na área de pecuária leiteira em sua região?

Sim       Não

41) Já participou de algum?

Sim /Qual(is): \_\_\_\_\_  
 Não

42) Gostaria de realizar cursos na área de pecuária leiteira?

Sim       Não

43) Quais as maiores dificuldades que encontra na atividade?

Preço recebido pelo leite  
 Falta de informação  
 Falta de pessoal especializado  
 Falta de financiamento  
 Outras \_\_\_\_\_