

PONTOS CRÍTICOS DE CONTAMINAÇÃO NA PRODUÇÃO LEITEIRA

CRITICAL POINTS IN MILK PRODUCTION CONTAMINATION

Juliana Fernandes Rosa ¹

Larissa da Silva Pereira Domingues ²

Raul Henrique da Silva ³

Helenice Gonzalez de Lima ⁴

Natacha Deboni Cereser ⁵

RESUMO

Apesar da expressividade da atividade leiteira no agribusiness no Brasil e região Sul, o setor enfrenta problemas em relação à produtividade e qualidade do produto. Sendo assim, existe a necessidade de projetos voltados para a assistência ao produtor familiar de forma a identificar e quantificar os principais problemas de manejo de suas propriedades desenvolvendo boas práticas de ordenha, higiene e sanidade do rebanho. Conhecer a realidade de cada propriedade possibilita a adoção de medidas simples a serem empregadas para a obtenção de um leite de melhor qualidade, incrementando a renda e facilitando a permanência do produtor na atividade.

Palavras chave: Leite. Manejo. Ordenha. Qualidade.

ABSTRACT

Despite the expressiveness of the dairy activity for agribusiness in Brazil and the South region, the sector faces problems regarding productivity and product quality. Thus, there is a need for projects aimed at assisting the family producer in or-

¹ Médica Veterinária Residente na Universidade Federal de Pelotas. Email: ju_fernandes.r@hotmail.com

^{2,3} Graduandos do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Pelotas. Email: domingueslarissa@hotmail.com e raul_demolay@hotmail.com

^{4,5} Docentes do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Federal de Pelotas. E-mail: helenicegonzalez@hotmail.com e natachacereser@yahoo.com.br

der to identify and quantify the main problems of managing their properties involving good practices of milking, hygiene and sanity of the herd. Knowing the reality of each property allows the adoption of simple measures to be used to obtain better quality milk, increasing income and facilitating the permanence of the producer in the activity.

Key words: Milk. Management. Milking. Quality.

INTRODUÇÃO

A região Sul despontou em 2014 como a maior produtora de leite do país, com 12,2 bilhões de litros produzidos, equivalendo a 34,7% da produção nacional (IBGE, 2015). Ainda segundo os dados do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009), o estado possui mais de 440.000 estabelecimentos agropecuários, ocupando 1,2 milhão de trabalhadores, sendo também a principal atividade econômica em 71 municípios gaúchos (FEE, 2014).

Mesmo com números tão expressivos, o setor leiteiro regional e local, apresenta problemas de eficiência produtiva e de qualidade de produto (BITENCOURT et al., 2000). No processo de venda do leite à indústria, a qualidade do leite se faz importante à medida que acrescenta renda ao produtor leiteiro por meio do sistema de bonificação sobre o preço base do leite, servindo esta renda, ainda, como incentivo para a adoção de boas práticas na produção.

No âmbito da qualidade na produção de leite como exigência do mercado consumidor e como forma de, não só, prevenir perdas, mas como garantir um produto de maior valor agregado, a tecnificação e profissionalização do produtor asseguram uma produção rentável.

Qualidade do Leite

A importância do leite na alimentação humana está relacionada ao fato do leite ser um alimento considerado completo e de preço acessível, sendo alimento essencial para população de baixa renda. Suas características, como altos teores de proteína e cálcio o tornam, ainda, alimento recomendado às faixas mais susceptíveis da população: crianças, gestantes e idosos (SANDA, 2013).

O controle da qualidade do leite destina-se não só a garantir a segurança desse produto ao consumidor, como também estabelecer um sistema de produção onde seja preconizada a obtenção de um produto competitivo, capaz de atender às exigências do mercado.

Segundo a Instrução Normativa (IN) nº62, publicada em 2011 pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA(BRASIL, 2011), a qualidade do leite é definida segundo parâmetros de composição química, características físico-químicas e higiene, sendo ainda a qualidade da composição determinada pela presença e pelos teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas. Essa legislação instituiu novos parâmetros para Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS), ou seja, o leite para ser considerado de qualidade (seguro para a saúde daqueles que o consomem), deve apresentar baixas contagens bacterianas, ausência de micro-organismos patogênicos ao ser humano, ausência de resíduos de medicamentos veterinários, e mínima contaminação com produtos químicos ou toxinas microbianas (GRACINDO, 2009).

Apesar da IN nº62 do MAPA ter entrado em vigor em 2011, no Brasil, ainda se verificam propriedades com baixa eficiência produtiva e altas contagens de CCS e CBT. Altos valores de CCS sugerem perdas significativas na produção, baixo rendimento do leite, diminuição da vida útil do produto processado. Já a CBT é indicativo da higiene do processo durante a obtenção do leite (RIBEIRO NETO et al., 2012; LANGONI, 2013). Esses são indicadores importantes para avaliar a qualidade da produção na propriedade, sendo uma forma clara de mostrar ao produtor a ocorrência de erros no fluxograma de obtenção do leite.

A baixa qualidade do leite pode ainda, na maioria das vezes, ser atribuída a deficiências no manejo, higiene de ordenha, sanidade da glândula mamária, manutenção e desinfecção inadequada dos equipamentos e refrigeração ineficiente ou até mesmo inexistente (FAGAN et al., 2005; NERO et al., 2005). Assim, cuidados higiênicos para evitar a contaminação do leite devem ter início na ordenha e seguir até o seu beneficiamento (CATÃO; CEBALLOS, 2001; SANTANA et al., 2001), por meio das boas práticas de produção e fabricação, uma vez que não há como melhorar a qualidade do leite por meio de processos industriais.

Uma forma de se verificar as condições de produção e armazenamento do leite é por meio da sua avaliação microbiológica, pesquisando micro-organismos indicadores de qualidade e patogênicos (HEESCHEN, 1996; JAYARAO; HENNING, 2001; CHYE; ABDULLAH; AYOB, 2004; JAYARAO et al., 2006).

Dentre os indicadores, o grupo compreendido pelos aeróbios mesófilos é de extrema importância no ambiente de ordenha, estão amplamente difundidos no ambiente e altas contagens estão associadas às falhas na higienização dos equipamentos, no manejo da ordenha ou problemas na refrigeração do leite (RIBEIRO NETO et al., 2012). Sua presença também indica condições adequadas para uma possível multiplicação de patógenos (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Já o grupo dos coliformes, é compreendido por bactérias de origem ambiental e fecal, cuja presença

é um indicador das condições sanitárias ou práticas durante a produção, processamento e armazenamento do produto (SILVA et al., 2010).

Dentre os patogênicos, as bactérias do gênero *Staphylococcus* podem ser encontradas na pele dos tetos, camas, mãos do ordenhador, equipamentos e utensílios de ordenha (PHILPOT; NICKERSON, 2000). O grupo é composto por uma variedade de espécies associadas a infecções em seres humanos e animais (TRABULSI et al., 1999).

A detecção e enumeração destes micro-organismos são de importância para a avaliação tanto da qualidade final do leite, como da eficiência de práticas de sanitização de equipamentos e utensílios, qual algumas espécies são capazes de produzir enzimas termoestáveis, não havendo forma de reversão possível durante o beneficiamento (BELOTI et al., 2015).

Programa de desenvolvimento da bovinocultura leiteira da região sul do Rio Grande do Sul (PDBL)

Dada essa reconhecida importância da qualidade do leite para o desenvolvimento do país e da região, e para a população consumidora, se faz necessária a adoção de medidas que viabilizem a orientação e a capacitação principalmente do pequeno produtor, para a sua atuação na atividade leiteira.

Nesse contexto, desenvolveu-se o Programa de desenvolvimento da bovinocultura leiteira da região sul do Rio Grande do Sul (PDBL), programa esse que contempla diferentes projetos de assistência e extensão na área da bovinocultura leiteira, e que respeita a realidade financeira e cultural de cada propriedade, de forma a otimizar a assistência prestada e o retorno observado pelo produtor rural. Esse programa tem por objetivo central a qualidade do leite, por meio de melhorias de manejo, higiene, sanidade do rebanho e das propriedades contempladas pelo programa.

O projeto visa melhorias que corroboram com aplicação, na propriedade, de programas de Boas Práticas Agropecuárias (BPA's). Estas, são um conjunto de ações que melhoram a produção, através da organização dos processos operacionais e controle dos pontos críticos na obtenção do leite. Atendo-se, ainda, ao bem-estar animal, seguridade do trabalhador e sustentabilidade ambiental do sistema (PAIXÃO et al., 2014).

O PDBL conta com a colaboração de docentes e graduandos de diferentes áreas das Ciências Agrárias da Universidade Federal de Pelotas, como Medicina Veterinária, Zootecnia e Agronomia, atuantes em diversas áreas de diferentes projetos englobados por esse programa de extensão. Ele também conta com parcerias dentro e fora dos limites da universidade, que atuam de forma a viabilizar o contato com os produtores, realizar estudos e análises de diferentes materiais, e auxiliar no suporte laboratorial e logístico.

Boas Práticas de Ordenha

Tendo em vista que a ordenha constitui-se em etapa fundamental para a obtenção de produtos lácteos de qualidade, e que fatores relacionados à higiene dos animais, dos equipamentos de ordenha e dos ordenhadores, podem levar à contaminação do leite, elevando as contagens bacterianas deste produto (MIGUELE et al., 2012), se faz necessário melhorar a qualidade do leite produzido nas propriedades rurais, através da implementação de boas práticas de higiene durante a etapa de ordenha.

A implantação destas boas práticas resulta na redução do número de micro-organismos da matéria prima, melhoria da sanidade da glândula mamária dos animais, que associadas às boas práticas no beneficiamento, levam a uma maior vida de prateleira e qualidade nutricional do leite e seus derivados (NELSON, 1992).

Com a finalidade extensionista de dar suporte principalmente ao produtor familiar, foi criado dentro do programa PDBL o projeto - Melhorar a qualidade do leite através da implantação de boas práticas de produção em propriedades rurais - que tem por objetivo identificar a atual situação dessas propriedades por meio da avaliação individual de cada uma delas, das suas práticas de manejo e do seu sistema de ordenha, bem como determinar, durante a obtenção do leite cru, os principais pontos de contaminação do produto, na intenção de identificar os principais micro-organismos contaminantes e/ou deteriorantes que interferem na qualidade e vida útil do leite.

Também cabe ao projeto, após a identificação das principais falhas de manejo e dos pontos considerados críticos para contaminação do leite, propor alterações de manejo e boas práticas nas propriedades, e por fim, proporcionar aos acadêmicos dos cursos da área de Ciências Agrárias da UFPel o conhecimento e a vivência da realidade de diferentes unidades produtoras de leite e o estabelecimento de melhorias possíveis.

METODOLOGIA

São considerados para esse relatório, os resultados parciais obtidos em treze unidades produtoras de leite (UPL's) localizadas no sul do Rio Grande do Sul, das quais, seis utilizam o sistema de ordenha mecanizado canalizado e sete o sistema mecanizado balde ao pé, levando em conta que o projeto permanece ainda em execução.

As propriedades selecionadas são aquelas cujos proprietários se mostraram dispostos a seguirem as orientações e permitirem o uso de suas propriedades para visitação, dias de campo, cursos e encontros, além de levantamento de dados para novos estudos.

Primeiramente, as UPL's foram caracterizadas utilizando-se um

questionário como instrumento de coleta de dados, aplicado durante a primeira visita à propriedade rural, levantando dados referentes às características estruturais da propriedade, sanidade animal, manejo animal e de equipamentos, uso de tecnologias e higiene durante a ordenha.

Após a aplicação do questionário e identificação do sistema de produção utilizado, foram estudados pontos do fluxograma de obtenção do leite cru que podem veicular, micro-organismos indicadores e patogênicos, ou seja, foram coletadas amostras de diferentes naturezas: utensílios, animais, equipamentos e produtos, todos envolvidos no processo de obtenção do leite que possam influir negativamente na qualidade final do leite por meio de contaminação.

Para obtenção dessas amostras, a atividade de ordenha foi acompanhar as práticas higiênicas adotadas convencionalmente pelo produtor. Levando-se em conta que os principais pontos que originam a contaminação do leite durante a ordenha são o exterior do úbere das vacas, a ineficiência de higienização dos equipamentos e utensílios, o uso incorreto de sanitizantes e detergentes, a má utilização de equipamentos e a utilização de água contaminada (BELOTI, et al., 2015), foi estabelecida a coleta dos seguintes pontos para a avaliação:

- Mão do manipulador;
- Amostras de 10% do rebanho em lactação para a coleta de:
 - o Superfície dos tetos após higienização;
 - o Três primeiros jatos de leite.
- Superfícies de equipamentos e utensílios que entraram em contato direto com o leite como:
 - o Teteiras, no início da ordenha;
 - o Teteiras no final da ordenha;
 - o Balde, tarro ou tanque de refrigeração (de acordo com o sistema de ordenha).
- Leite de conjunto logo após a ordenha. Após o acompanhamento de cada ordenha nas propriedades rurais, as amostras coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da UFPel, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, para imediatamente serem analisadas conforme metodologias estabelecidas pelo MAPA (BRASIL, 2011), para a contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos, determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva.

Neste artigo foram observadas e discutidas apenas as principais características de manejo e higiene adotadas nas propriedades acompanhadas e que podem determinar a qualidade do leite cru. Os resultados quanto

as contagens para cada grupo de micro-organismo, serão utilizados para elaboração de novos artigos científicos. Além disso, as coletas de material também estão sendo utilizadas para o desenvolvimento de projetos de pesquisa articulados ao PDBL, com enfoque no perfil de resistência, identificação molecular e perfil epidemiológico dos isolados, uso de terapias alternativas como fitoterápicos e testes de bacteriocinas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no questionário aplicado durante as visitas às propriedades, as tabelas 1 e 2 apresentam, respectivamente, a caracterização do manejo de ordenha das propriedades com o sistema de ordenha em seis UPL's do sul do Rio Grande do Sul, com utilização de sistema de ordenha mecanizado canalizado.

Tabela 1: Principais características de manejo de ordenha em seis UPL's do sul do Rio Grande do Sul, com utilização de sistema de ordenha mecanizado canalizado.

Características de manejo	Ordenha mecânica em sistema canalizado					
	1	2	3	4	5	6
Propriedade	1	2	3	4	5	6
Lavagem dos tetos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pré-dipping	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Secagem dos tetos	Sim	Não	Sim	Jornal	Sim	Sim
Pós-dipping	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Desprezo dos três 1º jatos	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim
Teste da caneca	Diário	Semanal	Não	Não	Não	Diário
Frequência CMT	Mensal	Quinzenal	Quinzenal	Quinzenal	Não	Quinzenal
Fonte de água	Cacimba	Cacimba	Poço	Poço	NI*	Poço
Tratamento da água	Não	Não	Não	Não	NI*	Sim
Recolhimento do leite	48h	48h	48h	48h	24h	48h
Sala de ordenha	Piso/fosso	Piso/fosso	Piso/fosso	Piso/fosso	Piso/fosso	Piso/fosso
Nº de vacas ordenhadas	51	27	42	NI*	82	35

*NI = Não Informado

Tabela 2: Principais características de manejo de ordenha nas sete UPL´s do sul do Rio Grande do Sul que utilizam sistema de ordenha mecanizado balde ao pé.

Características de manejo	Ordenha mecânica em sistema balde ao pé						7
	1	2	3	4	5	6	
Propriedade	1	2	3	4	5	6	7
Lavagem dos tetos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Pré-dipping	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
Secagem dos tetos	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Pós-dipping	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Desprezo dos três 1º jatos	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Teste da caneca	Não	Não	Diário	A cada dois dias	Não	Não	Diário
Frequência CMT	Não	Quinzenal	Semanal	Semanal	Não	Não	Mensal
Fonte de água	*Cac	*Cac	Poço	Poço	*Cac	Poço	Poço
Tratamento da água	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Recolhimento do leite	48h	48h	48h	48h	24h	48h	48h
Sala de ordenha	Piso	Piso	Piso	**CB	**CB	**CB	Piso/ fosso
Nº de vacas ordenhadas	13	9	14	21	11	12	6

*Cac= Cacimba

**CB= Chão Batido

Nas tabelas 1 e 2 é possível observar a diversidade do sistema de produção de leite na região sul do Rio Grande do Sul, demonstrando diferentes níveis de aplicação das BPA's, o que pode influenciar diretamente na qualidade do leite. Algumas das propriedades analisadas ainda não utilizam práticas fundamentais de BPA's, ações essas que refletem diretamente na qualidade do leite a ser produzido.

Seis propriedades (46,2%) não realizam o pré-dipping, método que consiste na imersão dos quatro tetos em solução desinfetante antes da colocação das teteiras. Se usada corretamente, essa técnica permite a redução da contagem de micro-organismos na superfície do teto em até 90% (AMARAL, 2004).

Em pesquisa realizada nas propriedades com sistema de ordenha mecanizado canalizado participantes do projeto, Domingues et al. (2015),

verificaram a ineficácia desse procedimento, chegando a ter aumentado em 133% a contagem de micro-organismos mesófilos na superfície do teto após a aplicação do pré-dipping em uma das UPL's visitadas. A ineficácia na realização desta etapa do manejo de ordenha, pode ser relacionada à concentração inadequada de desinfetante na solução utilizada ou secagem dos tetos antes do tempo de contato necessário para a ação do produto e, ainda, realização do procedimento de forma inadequada.

É parte do projeto o retorno dessas informações ao produtor. Sendo verificada a ineficácia do método, através de análises laboratoriais, são discutidas ações para a utilização correta do mesmo. No caso do pré-dipping, são ações fáceis e baratas, que resultam na redução da contaminação ambiental dos tetos e, assim, a redução da contaminação microbiana do leite produzido. Gerando a possibilidade da produção de um leite de melhor qualidade.

Também, um dos fatores que exercem influência extremamente prejudicial sobre a composição e as características físico-químicas do leite é a mastite, acompanhada por um aumento na contagem de células somáticas no leite (MULLER, 2002). De acordo com Langoniet al. (2011) a contagem de células somáticas é uma ferramenta importante no diagnóstico da mastite subclínica, podem ser utilizados métodos diretos de contagem ou indiretos como o California Mastitis Test (CMT). Nas propriedades pesquisadas cinco (38,5%) realizavam CMT quinzenalmente, duas (15,4%) mensalmente, duas (15,4%) semanalmente e quatro (30,8%) não realizavam o teste, o que indica falha importante no controle da presença de mastite subclínica na propriedade, levando a perdas econômicas por deficiência em qualidade e quantidade de produção. NERO e coautores em 2009 constataram que em 60 propriedades da região de Viçosa-MG, a maioria dos produtores (68,3%) não realiza o CMT como teste de triagem, verificando a presença de mastites apenas pelo descarte dos primeiros jatos em caneca de fundo escuro (43,2% dos que descartam) ou no chão (9,1% dos que descartam).

O teste da caneca de fundo escuro ou telada é de fundamental importância para a detecção de vacas com quartos acometidos por mastite clínica e é realizado por apenas quatro (30,8%) das propriedades estudadas. Os três primeiros jatos de leite ordenhado contém, naturalmente, alta carga microbiana e a não eliminação dessa alíquota do leite permite a incorporação de alta carga microbiana e células somáticas no tanque. Das treze propriedades, sete (53,8%) realizavam o descarte dos três primeiros jatos de cada quarto. Comparando a contaminação do leite nos primeiros jatos e após o descarte dessa porção, e considerando todas as amostras da pesquisa, Yamaziet al. (2010) verificaram a redução de 77,5% na contagem média de aeróbios mesófilos, 97,9% de psicrotóxicos, 43,1% de coliformes totais e 52,8% de E. coli.

Medidas como realização do teste da caneca de fundo escuro,

eliminação dos três primeiros jatos e aplicação do pré-dipping são imprescindíveis em uma UPL que busca produzir um leite de boa qualidade, porém, neste estudo e em estudos parciais complementares a este, foram verificadas a não utilização ou falhas na aplicação destes métodos.

Após a coleta, análise e elaboração dos dados, foi possível discutir medidas específicas para a realidade de cada propriedade, tendo em vista a diversificação dos produtores da região. Para capacitação dos produtores, os resultados das análises microbiológicas e uma proposta para a implementação das técnicas de boas práticas de ordenha, foram apresentadas a cada produtor, de maneira individual durante novas visitas às propriedades.

Para facilitar a inclusão de todos os alunos e professores e melhor discussão dos resultados de todas as propriedades pesquisadas, foi criado o projeto de ensino, também articulado ao PDBL, Grupo de Estudo em Boas Práticas na Pecuária Leiteira, que visa, por meio de reuniões, integrar e capacitar alunos das diversas áreas das ciências agrárias na realidade de produção das UPL's de Pelotas e região Sul.

Existem vários tipos de propriedades na bacia leiteira de Pelotas, as propriedades cadastradas no projeto são heterogêneas, englobando por exemplo diferentes tipos de sistemas de ordenha, quantidade de animais, nível de mecanização. Portanto, a apresentação e caracterização das propriedades nas reuniões permitem a todos os alunos participantes dos diferentes projetos o conhecimento da realidade da produção leiteira no sul do Rio Grande do Sul, tornando-os aptos a formarem opiniões e argumentações a respeito da qualidade da produção de leite para uma realidade de propriedade específica, considerando suas limitações.

Ainda com relação ao projeto, está vinculada a preparação de Workshops em Boas Práticas na Pecuária Leiteira, pelos docentes e discentes participantes do projeto. Foram realizados até o momento, quatro Workshops voltados para comunidade acadêmica e produtores rurais interessados nos temas de boas práticas e qualidade do leite. Estes, foram elaborados pelos graduandos, que concomitantemente são apresentados e introduzidos à pesquisa, elaboração de apresentações e desenvolvimento da capacidade oratória, sempre sob orientação do corpo docente responsável pela coordenação do projeto.

CONCLUSÃO

Após a obtenção dos resultados e avaliação das principais características encontradas nas propriedades estudadas, conclui-se que as práticas de manejo, as condições de higiene, a conservação de equipamentos e utensílios, bem como, a sanidade do rebanho verificadas nas propriedades, está diretamente relacionada a cuidados do produtor durante o processo de ordenha, não estando associadas ao tipo de sistema

de ordenha utilizado ou às condições financeiras do produtor. Percebe-se que mesmo medidas acessíveis economicamente e de fácil execução, ainda são negligenciadas ou realizadas inadequadamente, tornando imprescindível a assistência técnica aos produtores.

Este projeto de extensão corrobora neste sentido, sendo ainda desenvolvidas atividades de pesquisa e ensino, e essa característica multifatorial e multidisciplinar o torna amplo e aplicável. No âmbito de caracterizar as necessidades dos produtores, possibilitar aprendizado aos alunos e retornar as informações ao produtor. Entende-se que as atividades integradas são de suma importância. Toda a coleta e análise de dados tem como objetivo principal gerar informações relevantes para o cotidiano do produtor rural, para que com a colaboração da universidade, o mesmo possa adequar sua produção constantemente, na busca por sua permanência na atividade de uma forma rentável e produzindo um produto de qualidade para a sociedade.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A. et al. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Jaboticabal, v. 24, n.4, p. 173-177, out/dez. 2004.

BITENCOURT, D. et al. **Sistemas de pecuária de leite**: uma visão na região de Clima Temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, 30 dez. 2011. Seção 1, p.1-24.

CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria* spp., coliformes totais e fecais e *E. Colino* leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 281-287, set./dez. 2001.

CHYE, F. Y.; ABDULLAH, A.; AYOB, M. K. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. **Food Microbiology**, Amsterdam, v. 21, n. 5, p. 535-541, Oct. 2004.

DOMINGUES L. S. P. et al. Atividades do projeto de ensino: boas práticas na pecuária leiteira. In: SEMANA INTEGRADA DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO UFPel, 1, Pelotas, 2015. **Anais...** Pelotas, UFPel, 2015.

FAGAN, E. P. et al. Evaluation and implementation of good practices in main points of microbiological contamination in milk production. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 83-92, jan./mar. 2005.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996, _____, M. _____. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER. **PIB Municipal**. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/pibrs/municipal/destaques/>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

GRACINDO, A.P.A.C.; PEREIRA, G.F. **Produzindo leite de alta qualidade**. Natal: EMPARN, 2009.

HEESCHEN, W. H. Bacteriological quality of raw milk: legal requirements and payment systems. Situation in the EU and IDF member countries. In: **International Dairy Federation Symposium on Bacteriological Quality of Raw Milk**. Wolfpassing, Austria: Wolfpassing Proceedings, 1996, p. 01-18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE 1º trimestre de 2015**: Estatísticas da produção pecuária. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201501_publ_completa.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2016.

JAYARAO, B. M.; HENNING, D. R. Prevalence of foodborne pathogens in bulk tank milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, n. 10, p. 2157-2162, Oct. 2001.

LANGONI, H. et al. Aspectos microbiológicos e qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Botucatu, v. 31, n.12, p. 1059-1065, dez. 2011.

LANGONI, H. Qualidade do leite: uma utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Botucatu, v. 33, n. 5, p. 620–626, maio. 2013.

MIGUEL, P. R. R. et al. Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 403-416, 2012.

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...** Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. p. 206-217.

NELSON, J. H. An overview of good manufacturing practice. **Bulletin of the International Dairy Federation**, Brussels, v. 276, p. 10-11, 1992.

NERO, L. A. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 191-195, jan./mar. 2005.

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

PAIXÃO, M. G. et al. Impacto econômico da implantação das boas práticas agropecuárias relacionadas com a qualidade do leite. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n.5, p. 612-621, set./out. 2014.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Naperville: Westfalia: Surge Ing, 2000.

RIBEIRO NETO, A. C. et al. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p. 1343-1351, 2012.

SANDA, A. C. M. M. et al. Características do leite cru consumido pela população de Pires do Rio – GO. **Revista HCPA**, Urutaí, v. 33, n. 2, p. 127-134. 2013.

SANTANA, E. H. W. et al. Milk contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 145-154, jul./

dez. 2001.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise** microbiológicas de alimentos. 4. ed. São Paulo: Varela. 2010.

TRABULSI, L. R. et al. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

YAMAZI, A. K. et al. A. Práticas de produção aplicadas no controle de contaminação microbiana na produção de leite cru. **Bioscience Journal, Uberlândia**, v. 26, n. 4, p. 610-618, 2010.

Data de recebimento: 15 de março de 2016.

Data de aceite para publicação: 15 de maio de 2017.