

Avaliação da qualidade de leite cru refrigerado de produtores assistidos pela EMATER/RS no município de São Luiz Gonzaga (RS)

Thais de Matos Marques ^[1], Patrícia Rohr Pires ^[2], Fernanda Leal Leães ^[3].

[1] taismatosmarques@hotmail.com. [2] patriciarohr89@gmail.com. Bacharéis em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela UERGS – Unidade em São Luiz Gonzaga. [3] fernanda-leaes@uergs.edu.br. Professora Adjunta da UERGS – Unidade em São Luiz Gonzaga, Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

RESUMO

Por ser uma relevante fonte de nutrientes, o leite de vaca é amplamente consumido em todo o mundo, e sua produção é uma importante fonte de renda para os pequenos produtores rurais. Considerando a necessidade de pesquisas sobre a qualidade do leite no município de São Luiz Gonzaga (RS), o objetivo deste trabalho foi avaliar os padrões físico-químicos e microbiológicos do leite de produtores assistidos pela EMATER/RS no município de São Luiz Gonzaga (RS) e caracterizar o perfil desses produtores quanto às Boas Práticas de Ordenha. A caracterização do perfil de produtores foi obtida mediante a aplicação de questionário. As análises de qualidade foram realizadas com amostras de leite de dez produtores. Nos resultados do questionário, observou-se que 70% dos produtores não fazem o pré-dipping, 60% não realizam o pós-dipping, 40% não realizam o teste CMT para verificar mastite em animais e 60% declararam que o local da ordenha é o estábulo. Nas análises físico-químicas, as médias de pH variaram entre 6,51 e 6,81 e a acidez titulável, entre 15 °D e 21 °D. Todos os resultados de densidade ficaram dentro do valor exigido pela legislação (1,028 a 1,034). As médias da determinação de gordura ficaram entre 2,5% e 5,9%, sendo que, para EST, foram encontrados resultados variando entre 10,72% e 15,27% e, para ESD, de 7,92% a 9,37%. Na contagem padrão em placas, os resultados variaram entre $1,78 \times 10^4$ UFC/mL e $4,8 \times 10^6$ UFC/mL. Com relação à presença de coliformes totais, houve variância entre 28 NMP/mL e >1100 NMP/mL, e os resultados dos coliformes termotolerantes ficaram entre $<3,0$ NMP/mL e >1100 NMP/mL. Os resultados demonstram a necessidade de ações corretivas na obtenção do leite cru, buscando a adequação às normas legais e às Boas Práticas de Ordenha para a preservação da qualidade do produto.

Palavras-chave: Higiene. Microrganismos. Ordenha. Pequenos produtores. Segurança dos alimentos.

ABSTRACT

As a relevant source of nutrients, cow's milk is widely consumed worldwide and its production is an important source of income for small farmers. Considering the need for research on milk quality in the city of São Luiz Gonzaga (RS), the objective of this study was to evaluate the physicochemical and microbiological patterns of milk from producers assisted by EMATER/RS in the city of São Luiz Gonzaga (RS) and to characterize the profile of these producers regarding proper milking practice. The characterization of the producers profile was obtained after they filled in a form. Quality assays were performed with milk samples from 10 producers. In the form results, we observed that 70% of producers do not execute the pre-dipping, 60% do not execute post-dipping, 40% do not perform CMT test to check mastitis in animals and 60% declared that the milking sites are the stables. For physicochemical analyzes, the pH averages ranged from 6,51 to 6,81 and titratable acidity varied between 15 °D and 21 °D. All density results were within the value required by the legislation (1,028 to 1,034). The averages of fat determination were between 2,5% and 5,9%, and for EST (total dry extract) results were found ranging from 10,72% to 15,27% and for ESD (dry extract defatted) from 7,92% to 9,37%. In the standard plate count, results ranged from $1,78 \times 10^4$ CFU/mL to $4,8 \times 10^6$ CFU/mL. Regarding the presence of total coliforms, there was a variation between 28 MPN/mL to >1100 MPN/mL and the results of thermotolerant coliforms were <3.0 MPN/mL to >1100 MPN/mL. The results demonstrate the need for corrective actions when obtaining raw milk, seeking to comply with legal norms and proper milking practice to preserve product quality.

Keywords: Hygiene. Microorganisms. Milking. Small producers. Food safety.

1 Introdução

Nutricionalmente, o leite de vaca é um dos alimentos mais completos existentes e, por esse motivo, é amplamente consumido em todo o mundo. Sua produção é uma importante fonte de renda para os pequenos produtores rurais.

Segundo a Instrução Normativa nº 76 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Leite Cru Refrigerado é o leite produzido em estabelecimentos rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial (BRASIL, 2018).

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018a), através da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), no ano de 2017, 33,5 bilhões de litros de leite foram produzidos no Brasil; entre as regiões brasileiras, as que tiveram maior produção foram as regiões Sul (11,97 bilhões de litros) e Sudeste (11,45 bilhões de litros). Minas Gerais segue sendo o principal estado produtor, com 8,9 bilhões de litros, e, na segunda colocação, aparece o Rio Grande do Sul, com 4,5 bilhões de litros produzidos.

São Luiz Gonzaga é um município brasileiro que faz parte da Mesorregião Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Entre as regiões que se destacam na produção de leite no Rio Grande do Sul, a região Noroeste é a maior produtora em volume (IBGE, 2018b).

A atividade leiteira vem se tornando cada vez mais importante para a economia brasileira, no entanto, ainda é identificada como típica de pequenos produtores, com pequena produtividade. Devido a essa realidade, ocorre pouco investimento na atividade, o que resulta em uma produção com baixa qualidade, caracterizada por altas contagens microbianas (NERO; VIÇOSA; PEREIRA, 2009).

Segundo Germano e Germano (2011), a ordenha é um dos pontos críticos de maior relevância para os animais e é uma ameaça para a qualidade do produto. A falta de higiene, os próprios funcionários e a inadequação dos equipamentos podem ocasionar lesões internas da glândula mamária e propiciar a invasão de microrganismos patogênicos. Como consequência, pode-se destacar a mastite, que ocasiona redução do nível de produção de leite e prejuízos econômicos na indústria e para os produtores.

A produção de leite no Brasil tem dois grandes desafios: o controle da contaminação microbiana e o fornecimento de alimentação em quantidade e qualidade suficientes aos animais. O Brasil carece de instalações e equipamentos adequados e dispõe

de animais com pouca habilidade genética e de propriedades com atividades diversificadas, o que faz com que a produção leiteira não receba a atenção de que necessita e seja uma atividade casual, sem grande dedicação e cuidados (BELOTI, 2017).

A má qualidade do leite está relacionada a fatores como deficiências no manejo e higiene na ordenha, refrigeração ineficiente ou inexistente, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos e mão de obra desqualificada (VALLIN *et al.*, 2009).

As exigências dos consumidores no que se refere à segurança dos alimentos e suas consequências para a saúde pública estão cada vez maiores. A população demonstra estar cada vez mais preocupada com a inocuidade dos produtos que consome diariamente; desse modo, a higiene pessoal do ordenhador, a sanidade das vacas do rebanho, a limpeza e desinfecção diária de todos os equipamentos utilizados durante a ordenha e o armazenamento correto do leite são fatores decisivos para a garantia da qualidade do alimento.

No Brasil, a maior parte da produção de leite cru vai para indústrias, cooperativas e queijarias. Porém, existe a produção que é vendida de porta em porta e utilizada na confecção de derivados caseiros, merecendo atenção por parte das autoridades, pois pode oferecer riscos à saúde do consumidor, caso haja contaminação.

Nesse contexto, as análises são importantes para o controle de qualidade, pois determinam o índice de contaminação e possíveis fraudes no produto, garantindo que o alimento seja inócuo e não ofereça riscos à saúde do consumidor.

Considerando a necessidade de pesquisas sobre a qualidade do leite no município de São Luiz Gonzaga (RS), objetivou-se, com este trabalho, avaliar os padrões físico-químicos e microbiológicos do leite cru refrigerado proveniente de produtores associados e assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul (EMATER/RS) no município e verificar a percepção dos produtores quanto às Boas Práticas de Ordenha, por meio da aplicação de questionário.

2 Referencial teórico

2.1 Leite

Segundo o artigo 235 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) – Decreto nº 9.013/2017 –, denomina-se leite, sem outra especificação, o produto proveniente

da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve ser denominado segundo sua espécie de procedência (BRASIL, 2017).

O leite é visto como uma mistura homogênea composta por muitas substâncias (lactose, proteínas, glicérides, sais, vitaminas, enzimas etc.), das quais algumas estão em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais), outras em emulsão (a gordura e substâncias associadas) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais etc.). A gordura é o componente com maior variação entre as espécies, bem como entre raças (ORDÓÑEZ, 2005).

As principais espécies de animais utilizadas para obtenção de leite são de bovinos, caprinos, ovinos e bubalinos. Cada espécie apresenta diferenças na composição e na quantidade de leite produzido, sendo que vários são os fatores que acarretam modificações na composição do leite, com destaque para raça e espécie, fatores genéticos, estado fisiológico, alimentação, fatores do ambiente, sanidade e fatores relacionados à ordenha (CORTEZ, 2017).

2.2 Contaminação no leite

O leite, por ser um alimento nutritivo, sempre teve grande valor para a humanidade, mas, pela mesma razão, constitui um meio excelente para crescimento de grande diversidade de microrganismos. Mesmo que seja proveniente de animais saudáveis, sempre contém um número de microrganismos variável (10^3 – 10^6 UFC/mL), dependendo das condições de higiene adotadas na ordenha e das circunstâncias de armazenamento na propriedade, nos centros regionais de coleta e nas centrais. As fontes principais de contaminação do leite são: o interior do úbere, o exterior do úbere e os equipamentos e utensílios utilizados na ordenha (ORDÓÑEZ, 2005).

O leite refrigerado imediatamente após a ordenha a até 4 °C tem a multiplicação de microrganismos contaminantes inibida, e o produto é mantido estável e sem contaminação. Quando a temperatura de 4 °C não é alcançada rapidamente, ou não é mantida, alguns microrganismos conseguem se desenvolver e causar alterações no produto (NERO; CRUZ, 2017). De acordo com Tronco (2008, p. 55), “as doenças transmitidas pelo consumo de leite cru mais conhecidas são: tuberculose, brucelose, difteria, febre Q e diversas gastroenterites”.

A disposição anatômica do úbere da vaca facilita muito a contaminação dos canais galactóforos pelos microrganismos que ali se instalam, sendo que a teta sofre frequentes contatos com resíduos contaminados (esterco, poeira, excrementos do próprio animal etc.). O leite, quando formado, é estéril, mas rapidamente pode ser contagiado pelas bactérias que povoam os canais por onde ele sai e, logo após, é contaminado pelo meio externo (EVANGELISTA, 2008).

Desde sua origem nas propriedades até sua chegada ao comércio, o leite passa por muitas fases e, embora todas sejam importantes, a que tem maior relevância é a de produção. Nesta, todo cuidado é direcionado para as fêmeas, sendo que os problemas com a produção começam com a ocorrência de processos inflamatórios na mama, os quais, na maioria das vezes, não apresentam manifestação clínica visível (GERMANO; GERMANO, 2011).

A mastite é uma infecção da glândula mamária causada principalmente por bactérias. Os sintomas incluem diminuição da produção de leite, aumento do número de leucócitos no leite, composição e aparência do leite alterada, aumento da temperatura corporal e quartos mamários vermelhos, quentes e inchados. Muitas vezes, as vacas têm mastite sem sintomas clínicos óbvios: é a mastite subclínica. Quando apresenta sinais evidentes, ela é chamada de mastite clínica (HANSEN; SOTO; NATZKE, 2004).

De acordo com Tronco (2008), nos estábulos a atmosfera está sempre cheia de microrganismos procedentes de excrementos, palhas e alimentos, como a *Escherichia coli*. O piso da sala de ordenha deve permitir a limpeza, evitando acúmulo de esterco e outras sujidades. Outra fonte de contaminação significativa são as máquinas, os recipientes abertos em caso de ordenha manual, os utensílios de coleta e armazenamento e a água destinada para o consumo dos animais e para a lavagem de utensílios, que pode ser fonte de transmissão de microrganismos patogênicos.

3 Método da pesquisa

A pesquisa foi realizada no município de São Luiz Gonzaga, no estado do Rio Grande do Sul, no período de maio a outubro de 2018.

As amostras, após coletadas, foram conduzidas até o laboratório de ciências da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, onde as análises físico-químicas foram realizadas em duplicata e as microbiológicas, em triplicata.

No momento da visita para coleta das amostras, um questionário estruturado foi aplicado aos dez produtores de leite assistidos pelas EMATER/RS, com perguntas abertas, fechadas e mistas sobre Boas Práticas de Ordenha. A partir do questionário, as respostas das perguntas foram estudadas e analisadas, permitindo posterior comparação e análise das informações coletadas.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Parecer n° 3.066.083), sendo que os produtores que participaram da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.1 Obtenção do leite

Uma amostra de leite cru refrigerado foi coletada de cada um dos dez produtores participantes. O leite foi coletado em recipientes limpos e estéreis, com 1000 mL cada amostra, sendo que 500 mL foram destinados para análise físico-química, 100 mL para análise microbiológica e o restante do leite foi congelado como contraprova. O leite foi coletado nas primeiras horas da manhã, com temperatura abaixo de 4 °C, conforme a Instrução Normativa n° 76 (BRASIL, 2018), e acondicionado em caixas térmicas com gelo durante o transporte. Após o transporte, as amostras foram conservadas em geladeira no laboratório de ciências da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

3.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas seguindo os métodos descritos pela Instrução Normativa n° 62 (BRASIL, 2003) e pela American Public Health Association (APHA, 2001).

Para contagem padrão em placas (CPP), foram feitas diluições seriadas da concentração 10^{-1} até 10^{-5} da amostra de leite e, em seguida, foi feita a inoculação de 0,1 mL de cada diluição em placas de Petri estéreis contendo o meio Ágar Padrão para Contagem (PCA). As placas foram incubadas com a devida identificação e invertidas a 36 °C por 48 horas. As colônias foram contadas no ágar, e o resultado obtido foi multiplicado pelo fator de diluição e por 10 (já que foi inoculado 0,1 mL). Todos os resultados foram expressos em unidade formadora de colônia por mililitro (UFC/mL) (BRASIL, 2003).

Para contagem de coliformes totais e termotolerantes, seguindo a metodologia da APHA (2001), realizou-se análise microbiológica utilizando

a técnica dos tubos múltiplos para determinação do Número Mais Provável (NMP). Para teste presuntivo, o meio usado foi o caldo Lauril Sulfato Triptose, sendo que foram inoculados três tubos (com tubos de Durham invertidos no seu interior) contendo 10 mL de caldo com 10 mL da amostra, três tubos contendo 10 mL de caldo com 1 mL da amostra e três tubos contendo 10 mL de caldo com 0,1 mL da amostra. Os tubos foram incubados a 37 °C por 48 horas. Os tubos que apresentaram gás no interior dos tubos de Durham após esse tempo foram considerados positivos.

No teste confirmativo de coliformes totais, foi transferida, com alça de platina, uma alíquota de cada tubo presuntivo positivo para tubos contendo caldo lactosado bile verde brilhante e, em seguida, foi feita a incubação a 35 °C por 24 a 48 horas. A presença de gás confirma a presença de coliformes totais (APHA, 2001).

No teste confirmativo de coliformes termotolerantes, foi transferida, com alça de platina, uma alíquota de cada tubo presuntivo positivo para tubos contendo caldo EC (*Escherichia coli*) e, após, foi feita a incubação a 45 °C por 24 horas. A presença de gás confirma a presença de coliformes termotolerantes (APHA, 2001).

3.3 Análises físico-químicas

Foram realizadas as análises físico-químicas de pH, acidez, densidade, matéria gorda, sólidos totais e sólidos desengordurados, seguindo os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), pela Instrução Normativa n° 68 (BRASIL, 2006) e por Tronco (2008).

Para a análise de acidez, foram colocados, em um becker de 100 mL, 10 mL da amostra de leite, adicionando a esta quatro a cinco gotas de indicador de acidez (fenolftaleína) e homogeneizando a amostra, e então realizou-se a titulação com solução Dornic (NaOH) até o ponto de viragem. Quando a amostra apresentou coloração rósea, foi feita a leitura do volume gasto. O resultado foi expresso em gramas de ácido láctico/100 mL (IAL, 2008; BRASIL, 2006).

A densidade foi determinada pelo uso do lactodensímetro calibrado a 15 °C e da tabela de correção. Durante o procedimento, 500 mL de amostra foram colocados em uma proveta de capacidade correspondente; em seguida, o lactodensímetro foi inserido na amostra dentro da proveta; a estabilização da densidade e da temperatura foi aguardada, e a leitura foi feita na altura do nível do leite (IAL, 2008; BRASIL, 2006).

Para a determinação da porcentagem de gordura, foram colocados 10 mL de H_2SO_4 (ácido sulfúrico) no butirômetro de Gerber. Em seguida, foram adicionados 11 mL de leite e 1 mL de álcool isoamílico no butirômetro, e o aparelho foi fechado com rolha apropriada. Depois de homogeneizada, a solução foi aquecida a 65 °C – 70 °C por cinco minutos, para depois ser centrifugada por cinco minutos. A leitura foi feita via escala do próprio aparelho de medição do teor de gordura (IAL, 2008; BRASIL, 2006).

Os sólidos totais foram determinados utilizando-se o disco de Ackermann, no qual é preciso inserir a densidade e a matéria gorda. Com o auxílio do disco, uma seta indicou o valor do extrato seco total (IAL, 2008; BRASIL, 2006).

Já o valor de sólidos desengordurados foi obtido através da diferença entre o extrato seco total e o percentual de gordura (IAL, 2008; BRASIL, 2006).

Para realizar a medição do pH, foi utilizado um pHmetro (potenciômetro) devidamente calibrado, com solução tampão 4,0 e 7,0, seguindo as instruções do manual do fabricante. Para a realização das medidas, foram usados 15 mL da amostra de leite sem diluição (IAL, 2008; BRASIL, 2006).

3.4 Análise estatística

O tratamento estatístico dos dados referentes à análise microbiológica de contagem padrão em placas (CPP) foi efetuada por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, utilizando o programa computacional estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011) para avaliar se houve ou não diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$). Os dados microbiológicos foram transformados em notação decimal para aplicação de estatística, e os resultados estão expressados na Tabela 2 em notação científica (potência de dez).

A análise estatística dos dados das análises físico-químicas não se aplica, por se tratar de uma caracterização e por ter sido realizada duplicata das análises – para cada parâmetro, foi calculada a média. Valores inferiores e superiores ao estabelecido pela legislação foram considerados fora dos padrões exigidos.

4 Resultados e discussão

4.1 Perfil do produtor de leite

Com relação aos resultados do questionário aplicado aos produtores de leite, observou-se que os estabelecimentos rurais apresentaram, em sua

maioria, perfil compatível com o da agricultura familiar, típica de pequenos produtores. Entre os produtores, 40% (4/10) produzem diariamente entre 51 e 100 litros, volume considerado pequeno.

Oliveira (2017), ao caracterizar a atividade leiteira do Curimataú Ocidental da Paraíba, constatou que o volume médio diário de leite produzido nas propriedades era de 82,20 litros, e Almeida *et al.* (2015), ao identificarem o perfil sociocultural de produtores de leite bovino do município de São Bento do Una (PE), constataram que 52,54% dos produtores possuíam uma produção média diária de até 100 litros de leite, resultados muito semelhantes ao deste trabalho. Apesar da diferença de clima e vegetação entre as regiões, podemos observar que a atividade leiteira é caracterizada, em ambos os casos, como típica de pequenos produtores.

Com relação ao destino predominante da produção, 70% dos produtores (7/10) responderam que vendem o leite cru para indústrias, queijarias e cooperativas. A venda de leite para estabelecimentos que são fiscalizados garante que o alimento comercializado seja inócuo e não ofereça riscos para a saúde do consumidor.

Resultado semelhante foi encontrado por Silva *et al.* (2008) no município de Belém do Brejo do Cruz (PB), onde 65% dos produtores entrevistados responderam que destinam sua produção para a indústria de laticínios. A mesma realidade foi observada pela EMATER/RS (2017) ao elaborar o Relatório Socioeconômico da Cadeia Produtiva do Leite no Rio Grande do Sul, que verificou que os responsáveis pela produção de quase todo o volume de leite (92,3%) são os produtores que vendem leite cru para indústrias somados aos que processam leite em agroindústria própria.

Com relação ao valor recebido pelo leite, 60% dos produtores (6/10) afirmaram que este é fixado de acordo com a qualidade. A bonificação de acordo com a característica é um incentivo para que os produtores vendam um leite de qualidade, com baixas contagens microbianas, e para que sigam as Boas Práticas de Ordenha, o que gera retorno para a indústria e para o consumidor. As várias peculiaridades de cada indústria e de cada região devem ser consideradas.

Resultados diferentes foram encontrados por Melo e Teixeira (2017) e por Sousa *et al.* (2011) quanto à bonificação por qualidade do leite: respectivamente 83% e 81,03% dos produtores afirmaram não receber qualquer benefício caso o leite apresentasse melhor qualidade higiênico-sanitária.

A grande maioria dos produtores – 90% (9/10) – afirma que a atividade leiteira não é a única fonte de renda da propriedade. A atividade leiteira ainda é caracterizada como típica de pequenos produtores, com pequena produtividade, e, devido a essa realidade, ocorre pouco investimento. As atividades diversificadas nas propriedades fazem com que a produção leiteira não receba a atenção e dedicação de que necessita, o que é observado nas altas contagens microbianas e nos parâmetros físico-químicos fora dos padrões exigidos pela legislação.

Segundo os produtores (7/10), a maior dificuldade enfrentada na atividade é o descontentamento com o preço recebido pelo leite, que faz com que eles se dediquem a outras atividades que oferecem maior retorno econômico. A falta de mão de obra nessa atividade também é uma dificuldade, já que a retirada de leite precisa de muita atenção por parte dos produtores e de tempo disponível. A falta de descendentes é um fator que causa preocupação, já que os produtores têm idade avançada e precisam de sucessores que sigam na atividade.

Almeida *et al.* (2015) verificaram resultados semelhantes em seu estudo no município de São Bento do Una (PE), onde as principais dificuldades apontadas foram baixo preço de venda do leite (88,88%), altos custos de produção (77,77%) e dificuldade de encontrar mão de obra (74,07%).

Segundo o questionário, a predominância é de ordenhadeiras do tipo balde ao pé (9/10) – talvez por se tratarem de pequenos produtores, a ordenhadeira canalizada ficaria inviável. Porém, 100% (10/10) dos produtores possuem resfriador de expansão direta, provavelmente pelo fato de a Instrução Normativa nº 77 (BRASIL, 2018) exigir que o leite atinja a temperatura máxima de 4 °C (quatro graus Celsius) em até três horas.

Sabe-se que o Brasil carece de instalações e equipamentos adequados, mas, nesse caso, é preciso levar em consideração o fato de que o pequeno produtor não tem condições suficientes para investir em equipamentos mais tecnológicos. Um ponto positivo é que nenhum dos produtores realiza ordenha manual, reduzindo, assim, as contagens microbianas altas.

Uma realidade semelhante foi encontrada por Werncke *et al.* (2016) no sul de Santa Catarina, onde o armazenamento e o resfriamento do leite são realizados em tanques de expansão (82%) ou em tanques de imersão (18% das propriedades).

Com relação ao tipo de ordenhadeira, Melo e Teixeira (2017), ao identificarem o perfil das propriedades leiteiras pertencentes ao programa Currel

Bonito, do município de Rio Pomba, MG, verificaram que 71% das propriedades analisadas utilizam o sistema de ordenha tipo balde ao pé, enquanto 16,67% utilizam a ordenha manual no rebanho e 12,33% utilizam ordenha tipo espinha de peixe.

O levantamento do perfil dos produtores constatou que 80% (8/10) dos participantes trabalham há mais de 20 anos com leite e 80% (8/10) têm idade superior a 50 anos, verificando-se a predominância de produtores mais antigos nessa atividade, resultado que se assemelha aos dados apresentados por Oliveira (2017), ao caracterizar a atividade leiteira do Curimataú Ocidental da Paraíba, na qual a idade média observada é de 50,8 anos, sendo a idade mínima de 20 anos e a idade máxima de 66 anos.

A falta de produtores jovens na atividade é um fator preocupante, já que a produção de leite necessita continuar e os produtores com idade avançada acabam não conseguindo trabalhar com a mesma energia de quando eram jovens e pensam em abandonar a atividade.

Quanto ao padrão racial das vacas, 60% (6/10) dos produtores entrevistados demonstraram preferência pelos animais mestiços Holandês x Jersey. Segundo Thaler Neto, Rodrigues e Córdova (2013), esse cruzamento é conhecido por produzir leite com maior concentração de sólidos, em especial gordura, porém, as vacas puras Holandês apresentam maior produção de leite.

O questionário contava com uma pergunta relacionada à existência de aquecimento de água para limpeza de equipamentos, o qual 90% (9/10) dos respondentes afirmaram possuir. De acordo com Nero e Cruz (2017), a água destinada para o consumo dos animais e para lavagem de utensílios pode ser fonte de transmissão de microrganismos patogênicos, devendo ser potável, livre de patógenos e de contaminação fecal, além de precisar ser constantemente monitorada quanto à sua qualidade microbiológica.

Já 60% (6/10) dos participantes declararam que a ordenha é feita no estábulo, pois a produção diária de leite é pequena nos estabelecimentos e o investimento para construir uma sala de ordenha seria alto. O estábulo não é o local ideal para ordenha, pois falta higiene adequada, o que faz com que a qualidade do leite seja baixa e as contagens microbianas, altas.

Todos os envolvidos afirmaram seguir as Boas Práticas de Ordenha (10/10), porém, 70% (7/10) dos produtores não fazem o pré-*dipping*, 60% (6/10) não realizam o pós-*dipping*, 100% (10/10) desprezam os três primeiros jatos e 40% (4/10) não realizam o teste

Califórnia Mastite Teste (CMT) para verificar mastite em animais.

De acordo com Rosa *et al.* (2009), para o diagnóstico de mastite subclínica é realizado, geralmente, o teste CMT e a contagem de células somáticas (CCS). O CMT é um teste comum e de fácil realização, sendo necessário utilizar uma raquete própria e a solução CMT para fazê-lo, os quais podem ser facilmente adquiridos em lojas agropecuárias.

Os produtores afirmaram seguir as Boas Práticas de Ordenha, mas os resultados demonstram o contrário. É possível observar que as informações sobre Boas Práticas de Ordenha precisam chegar até eles para que a qualidade do leite seja melhorada. O *pré-dipping* e o *pós-dipping* são extremamente importantes para a sanidade das vacas, pois controlam a mastite. Deixar de realizá-los prejudica fortemente a qualidade do produto e as vacas.

Werncke *et al.* (2016) obtiveram resultados semelhantes em seu estudo com propriedades leiteiras no sul de Santa Catarina: poucos produtores utilizavam técnicas de manejo recomendadas para a ordenha, como *pré-dipping* (25%), *pós-dipping* (49%), ordenha em separado dos primeiros jatos de leite (60%) e CMT (51%).

Pelas informações passadas pelos produtores, a grande maioria diz filtrar o leite antes de levá-lo ao resfriador (8/10). Já 90% (9/10) lavam as mãos e também as tetas das vacas antes de começar a ordenha, e somente 50% (5/10) usam proteção no

cabelo quando estão ordenhando. Almeida *et al.* (2015) verificaram que 29,63% dos produtores que participaram de sua pesquisa realizavam a lavagem dos tetos das vacas.

Todos os dez respondentes fazem parte de uma associação e 90% deles (9/10) afirmam que isso traz benefícios, já que todos podem usufruir dos bens conquistados pela organização e somam forças para enfrentar os desafios do cotidiano no campo.

Já 90% (9/10) afirmaram contar com assistência técnica. A assistência técnica da EMATER/RS é essencial nesse meio e ajuda muitos produtores diariamente, porém, com o grande número de propriedades, os profissionais não conseguem dar a atenção necessária a todos.

Melo e Barros (2014), ao caracterizarem o perfil socioeconômico dos produtores de leite vinculados aos laticínios registrados no serviço de inspeção estadual (SIE) da Coordenadoria Regional da Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB) de Vitória da Conquista (BA), obtiveram resultados diferentes, constatando que a grande maioria dos produtores entrevistados, 63,12%, não tem acesso à assistência técnica.

4.2 Análises físico-químicas

Os resultados das análises físico-químicas de matéria gorda, densidade, acidez titulável, pH, sólidos totais e sólidos não gordurosos são encontrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios das características físico-químicas das amostras de leite de dez produtores do município de São Luiz Gonzaga (RS)

PARÂMETROS	AMOSTRAS										Requisitos (IN nº 76)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Matéria gorda (g/100 g)	3,50	4,00	5,90	4,10	3,80	4,05	2,75	5,30	5,85	2,50	mín. 3,0
Densidade relativa a 15/15 °C (g/mL)	1,0284	1,0324	1,0317	1,0306	1,0296	1,0306	1,0284	1,0292	1,0306	1,0322	1,028 a 1,034
Acidez titulável (g ácido láctico/100 mL)	0,165	0,210	0,175	0,160	0,180	0,180	0,170	0,150	0,155	0,175	0,14 a 0,18
pH	6,62	6,51	6,61	6,65	6,61	6,61	6,69	6,81	6,79	6,69	-
Sólidos totais (g/100 g)	11,56	13,16	15,27	12,83	12,22	12,68	10,72	13,92	14,87	11,31	mín. 11,4
Sólidos desengordurados (g/100 g)	8,06	9,16	9,37	8,73	8,42	8,58	7,97	8,62	9,02	8,81	mín. 8,4

Fonte: Dados da pesquisa

Com relação à matéria gorda, 80% das amostras analisadas atendem aos requisitos impostos pela legislação. Segundo a Instrução Normativa nº 76 (BRASIL, 2018), o teor de matéria gorda deve ser de, no mínimo, 3,0 g/100 g. Sendo assim, as amostras G e J estavam fora dos padrões exigidos pela legislação (Tabela 1). A gordura é o componente que mais varia e é de extrema importância para obtenção de derivados do leite.

A partir do questionário, foi possível observar que 60% dos produtores possuem animais mestiços Holandês x Jersey, responsáveis por produzir leite com maior concentração de sólidos, em especial a gordura, o que pode ser visualizado nas amostras B, C, D, F, H e I, que apresentaram quantidade de gordura elevada.

Segundo Carvalho (2000), os seguintes fatores diminuem o teor de gordura no leite: alta proporção de concentrados na dieta, baixo teor de fibra em detergente neutro (FDN) efetiva (menor que 21% na MS), alto teor de carboidratos não estruturais, alto teor de gordura insaturada na dieta, alimentos muito moídos ou de rápida degradação ruminal, subprodutos fibrosos em substituição a volumosos, fornecimento de mais de 3,0 kg de ração por refeição, estresse térmico, mudanças bruscas na dieta, sem adaptação, e utilização de ionóforos.

Pereira *et al.* (2010), ao fazerem a caracterização físico-química do leite cru comercializado no município de Lavras (MG), obtiveram resultados semelhantes ao desta pesquisa para o teor de gordura. Duas amostras ficaram com valores abaixo do permitido pela legislação (2,93% e 2,83%).

Já a densidade, segundo a Instrução Normativa nº 76 (BRASIL, 2018), deve estar entre 1,028 g/mL e 1,034 g/mL. Sendo assim, todas as amostras ficaram dentro dos padrões exigidos pela legislação (Tabela 1). Silva (2017), em sua pesquisa de avaliação da qualidade do leite cru produzido no município de Areia (PB), obteve resultados entre 1,023 e 1,025, abaixo daqueles preconizados pela Instrução Normativa. Já Pereira *et al.* (2010) obtiveram resultados semelhantes ao deste estudo: todas as dez amostras de leite cru analisadas no município de Lavras (MG) encontraram-se dentro dos padrões.

Para a análise de acidez titulável, a legislação pede que os resultados fiquem entre 0,14 g e 0,18 g de ácido láctico/100 mL. A amostra B encontrava-se fora dos padrões exigidos pela legislação (BRASIL, 2018), apresentando 0,21 de acidez titulável (Tabela 1).

A elevação da acidez pode ser um indicativo de condições precárias de higiene, deficiência de

refrigeração, utensílios mal higienizados, tempo prolongado de estocagem ou vários desses fatores em conjunto. Hábitos precários de higiene foram identificados a partir do questionário, que demonstrou que 60% dos produtores (6/10) realizam a ordenha no estábulo, 70% (7/10) não fazem o *pré-dipping*, 60% (6/10) não realizam o *pós-dipping* e 40% (4/10) não realizam o teste CMT para verificar mastite em animais.

De acordo com Rodrigues, Fonseca e Souza (1995), a acidez titulável pode variar de 15 °D a 18 °D, indicando que o leite é normal (fresco), sendo que acidez de > 20 °D indica que o leite é ligeiramente ácido e não resiste ao aquecimento a 110 °C, sendo impróprio para industrialização.

Na pesquisa de Mendonça *et al.* (2009), 7 de 20 amostras (35%) foram tituladas como ácidas, número consideravelmente alto. Já Melo e Teixeira (2017) encontraram uma amostra que retratou um valor de acidez muito elevado, de 20,66 °D, e outra que apresentou uma alcalinidade muito elevada, de 13,60 °D.

Quanto ao pH, a amostra B obteve um resultado menor (6,51) em comparação às outras amostras (Tabela 1). Segundo Rodrigues, Fonseca e Souza (1995), o pH do leite normal (fresco) pode variar de 6,6 a 6,8, sendo que o leite com pH entre 6,5 e 6,6 é ligeiramente ácido (leite do princípio da lactação, leite com colostro, leite em início de processo de fermentação).

Melo e Teixeira (2017) encontraram, em sua pesquisa, resultados para pH distintos dos deste trabalho: os valores variaram entre 6,01 e 7,09, sendo que, das dez amostras avaliadas, duas apresentaram uma alcalinidade elevada (6,98 e 7,09) e duas apresentaram uma acidez elevada (6,41 e 6,01).

Com relação ao extrato seco desengordurado, os resultados variaram de 7,97 a 9,37. Já os resultados para extrato seco total se situaram entre 10,72 e 15,27. A legislação determina que o leite cru refrigerado tenha no mínimo 8,4 g de sólidos não gordurosos/100 g e 11,4 g de sólidos totais/100 g (BRASIL, 2018); sendo assim, as amostras A e G ficaram fora dos padrões exigidos para sólidos não gordurosos, e as amostras G e J ficaram fora dos padrões exigidos para sólidos totais (Tabela 1).

Mattos *et al.* (2010), ao avaliarem a qualidade do leite cru produzido na região do Agreste de Pernambuco, em 53 propriedades, obtiveram resultados similares aos deste estudo, com números variando entre 10,5 e 12,49 para a análise de extrato seco total e entre 7,63 e 8,74 para extrato seco desengordurado.

4.3 Análises microbiológicas

Com relação aos resultados da contagem total de microrganismos (contagem padrão em placas – CPP), verificaram-se valores variando entre $1,78 \times 10^4$ UFC/mL e $4,8 \times 10^6$ UFC/mL (Tabela 2). Segundo a Instrução Normativa nº 76 (BRASIL, 2018), o limite é de $1,0 \times 10^5$ UFC/mL.

Tabela 2 – Valores médios das características microbiológicas de leite cru refrigerado de dez produtores do município de São Luiz Gonzaga (RS)

AMOSTRAS	Contagem padrão em placas – CPP (UFC/mL)	Coliformes totais (NMP/mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/mL)
A	$2,15 \times 10^6$ bc	290	210
B	$1,73 \times 10^6$ b	28	93
C	$9,8 \times 10^4$ a	> 1100	< 3,0
D	$4,8 \times 10^6$ e	> 1100	3,6
E	$3,73 \times 10^6$ d	> 1100	< 3,0
F	$2,7 \times 10^6$ c	28	< 3,0
G	$1,78 \times 10^4$ a	43	< 3,0
H	$6,63 \times 10^4$ a	> 1100	6,1
I	$3,84 \times 10^6$ d	210	> 1100
J	$2,9 \times 10^5$ c	> 1100	290
C.V. %	12,92	-	-
Média geral	$2,2 \times 10^6$	-	-
Limite	$1,0 \times 10^5$	-	-

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Fonte: Dados da pesquisa

As amostras C, G e H se encontram dentro dos requisitos impostos pela legislação; as demais se encontram fora desses padrões (BRASIL, 2018). Baixas contagens microbianas indicam que o produtor está seguindo as Boas Práticas de Ordenha corretamente e que seu produto é de qualidade. O alimento com altas contagens pode oferecer risco à saúde dos consumidores, que estão cada vez mais exigentes com relação à segurança dos alimentos que consomem diariamente.

Com apenas três amostras dentro dos limites estabelecidos pela legislação, é possível observar que os produtores não estão seguindo as Boas Práticas de Ordenha. No questionário, todos os envolvidos (100%) afirmaram seguir as Boas Práticas de Ordenha, porém, 60% dos produtores realizam ordenha no estábulo, 70% não fazem o pré-dipping, 60% não realizam o pós-dipping e 40% não realizam o teste CMT para

verificar mastite em animais, fatores que poderiam ajudar a diminuir contagens microbianas altas e que fazem parte das Boas Práticas.

Trindade *et al.* (2018) encontraram resultados elevados para contagem padrão em placas, variando de 3×10^4 UFC/mL a 8×10^8 UFC/mL em sua pesquisa. Já Sequetto *et al.* (2017), ao avaliarem a qualidade microbiológica de leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais da Zona da Mata mineira, observaram que a variação nas contagens de bactérias aeróbias mesófilas nas amostras coletadas em tanques individuais e com ordenha mecânica foi de $1,89 \times 10^3$ UFC/mL a $2,09 \times 10^6$ UFC/mL.

Com relação à contagem padrão em placas, as amostras C, G e H são as únicas que se encontram dentro dos requisitos impostos pela legislação e estatisticamente também não diferem entre si ($p > 0,05$), mas diferem das amostras A, B, D, E, F, I e J ($p < 0,05$). As amostras A, F e J não diferem entre si ($p > 0,05$), e a amostra A não difere das amostras B, F e J ($p > 0,05$) na análise estatística para comparação de médias.

Para coliformes, não há padrão estabelecido para leite cru refrigerado, somente para leite pasteurizado. De qualquer forma, as altas contagens podem indicar deficiências nas práticas de higiene na ordenha. Os resultados para coliformes totais ficaram entre 28 NMP/mL e >1100 NMP/mL, e os valores para coliformes termotolerantes variaram entre <3,0 NMP/mL e >1100 NMP/mL (Tabela 2).

Resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho foram observados por Silva e Seixas (2016): para coliformes totais, os resultados variaram de 15 NMP/mL a >2400 NMP/mL, sendo que 75% apresentaram contagens de >2400 NMP/mL, e para coliformes termotolerantes, os resultados variaram de 9 NMP/mL a >2400 NMP/mL.

De acordo com Brito e Brito (2001), a contaminação microbiana prejudica a qualidade do leite, reduz o tempo de prateleira do leite fluido e dos derivados lácteos, interfere na industrialização e pode colocar em risco a saúde do consumidor. O ambiente do estábulo e da sala de ordenha, a saúde e a higiene da vaca e os procedimentos adotados para limpeza e desinfecção dos equipamentos de ordenha, do tanque de refrigeração e dos utensílios são importantes fatores para diminuir a contaminação microbiana do leite cru.

Confrontando os resultados obtidos nos questionários com os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas, pode-se verificar o desconhecimento ou a não utilização dos conceitos, por parte dos produtores, a respeito das Boas Práticas

de Ordenha, o que acarreta a obtenção de leite de qualidade abaixo do que preconiza a legislação.

As Boas Práticas de Ordenha poderão interferir de forma positiva na obtenção do produto final pelo consumidor. Atos simples como higienizar o úbere antes da ordenha, manter equipamentos em boas condições de uso, realizar limpeza da sala de ordenha, lavar as mãos, usar roupas limpas e resfriar o leite até atingir a temperatura correta ajudam a melhorar a qualidade do produto obtido.

Posteriormente, todos os resultados obtidos neste trabalho serão repassados à EMATER/RS, para que a instituição conheça a realidade e os desafios da atividade leiteira no município, e para que, assim, seja possível desenvolver atividades para melhoria da qualidade do leite.

5 Conclusão

Foi possível identificar, a partir dos resultados, que a grande maioria dos produtores produz pequena quantidade de leite, desenvolve outras atividades na propriedade e que, apesar de afirmarem que seguem as Boas Práticas de Ordenha, o contrário é observado nas altas contagens microbianas e no leite com parâmetros físico-químicos fora dos padrões exigidos pela legislação.

Para melhoria da qualidade do produto, é preciso que haja assistência técnica regular, investimento na atividade leiteira e treinamento dos produtores sobre Boas Práticas de Ordenha.

Finalizando, cabe ressaltar a importância dos requisitos mínimos de qualidade para garantir a segurança dos alimentos, a estabilidade de produtos comercializáveis e, conseqüentemente, a satisfação das necessidades nutricionais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. J. O. *et al.* Perfil sociocultural de produtores de leite bovino do município de São Bento do Una (PE) e suas implicações sobre o manejo da ordenha. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 1, p. 122-135, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20150013>.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: APHA, 2001. 676 p.

BELOTI, V. Qualidade do leite cru produzido no Brasil. In: NERO, L. A.; CRUZ, A. G.; BERSOT, L. S. **Produção, processamento e fiscalização de Leite e Derivados**. São Paulo: Atheneu, 2017. cap. 7, p. 117-132.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 154, n. 62, p. 3-27, 30 mar. 2017. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-9-013-de-29-de-marco-de-2017-20134698>. Acesso em: 4 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 140, n. 181, p. 14-51, 18 set. 2003. Disponível em: http://www.lex.com.br/doc_598283_instrucao_normativa_n_62_de_26_de_agosto_de_2003.aspx. Acesso em: 4 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 143, p. 8-30, 14 dez. 2006. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2016/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-normativa-n%C2%B0-68-de-12-dezembro-de-2006.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Ficam aprovados os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 230, p. 9-10, 30 nov. 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894>. Acesso em: 4 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Ficam estabelecidos os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Diário Oficial da União**: seção 1,

Brasília, DF, ano 155, n. 230, p. 10-13, 30 nov. 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887>. Acesso em: 4 abr. 2019.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. *In*: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; JÚNIOR, E. V. H. (ed.). **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. cap. 3, p. 61-74.

CARVALHO, M. P. Manipulando a composição do leite: gordura. *In*: CURSO ONLINE SOBRE A QUALIDADE DO LEITE, 1., 2000. Piracicaba: MilkPoint, 2000. Cap. 5-6. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/>. Acesso em: 4 abr. 2019.

CORTEZ, M. A. S. Composição do leite. *In*: NERO, L. A.; CRUZ, A. G.; BERSOT, L. S. **Produção, processamento e fiscalização de Leite e Derivados**. São Paulo: Atheneu, 2017. cap. 3, p. 33-73.

EMATER/RS – ASSOCIAÇÃO RIOGRANDENSE DE EMPREENDIMENTOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**: 2017. Porto Alegre: EMATER/RS; ASCAR, 2017. 64 p. Disponível em: <http://biblioteca.emater.tche.br:8080/pergamumweb/vinculos/000006/00000679.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2019.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2011. 1088 p.

HANSEN, P. J.; SOTO, P.; NATZKE, R. P. Mastitis and fertility in cattle – possible involvement of inflammation or immune activation in embryonic mortality. **American Journal of Reproductive Immunology**, v. 51, p. 294-301, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0897.2004.00160.x>.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 821-850. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov>.

[br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf](https://www.ial.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf). Acesso em: 29 set. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM**. 2018a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-epecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em: 4 abr. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **São Luiz Gonzaga – Censo Agropecuário**. 2018b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/sao-luiz-gonzaga/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 29 set. 2018.

MATTOS, M. R. *et al.* Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 173-182, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n1p173>.

MELO, A. D.; BARROS, L. S. S. Perfil sócio-econômico dos produtores de leite, vinculados aos laticínios registrados no serviço de inspeção estadual (SIE) da Coordenadoria Regional/ADAB de Vitória da Conquista – BA. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 4, p. 20-30, 2014. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/496/pdf-59>. Acesso em: 29 set. 2018.

MELO, I. L. C.; TEIXEIRA, R. M. A. Perfil das propriedades leiteiras pertencentes ao programa Curral Bonito do município de Rio Pombo, MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 1, p. 19-30, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v72i1.551>.

MENDONÇA, M. *et al.* Qualidade Físico-Química de Amostras de Leite Cru Comercializadas Informalmente no Norte do Paraná. **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 11, n. 4, p. 47-50, 2009. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/JHealthSci/article/view/1434>. Acesso em: 29 set. 2018.

NERO, L. A.; CRUZ, A. G. Microbiologia do leite. *In*: NERO, L. A.; CRUZ, A. G.; BERSOT, L. S. **Produção, processamento e fiscalização de Leite e Derivados**. São Paulo: Atheneu, 2017. cap. 4, p. 75-82.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612009000200024>.

OLIVEIRA, H. M. **Perfil social do produtor e caracterização técnica da atividade leiteira do Curimataú Ocidental da Paraíba**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/4368>. Acesso em: 29 set. 2018.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos**: vol. 2: Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294 p.

PEREIRA, C. G. *et al.* Caracterização físico-química do leite cru comercializado no município de Lavras – MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 372, p. 18-25, 2010. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/riict/article/view/111>. Acesso em: 29 set. 2018.

RODRIGUES, R.; FONSECA, L. M.; SOUZA, M. R. Acidez do leite. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, n. 13, p. 63-72, 1995.

ROSA, M. S. *et al.* **Boas Práticas de Manejo – Ordenha**. Jaboticabal: Funep, 2009. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/bovinocultura/livros/BOAS%20PRATICAS%20DE%20MANEJO%20ORDENHA.pdf>. Acesso em: 29 set. 2018.

SEQUETTO, P. L. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais da Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 7, n. 1, p. 42-50, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v7i1.388>.

SILVA, D. L. D. *et al.* Perfil dos pequenos produtores de leite quanto ao uso adequado de práticas de higiene da ordenha e manipulação do produto no município de Belém do Brejo do Cruz - PB. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 4, n. 1, p. 55-61, 2008. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/42>. Acesso em: 4 abr. 2019.

SILVA, O. A. **Avaliação da qualidade do leite cru produzido no município de Areia - PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/1612>. Acesso em: 4 abr. 2019.

SILVA, S. L.; SEIXAS, F. R. F. Análise microbiológica em amostras de leite cru comercializadas no município de Cacoal - RO, Amazônia Ocidental. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 262/263, p. 110-114, 2016.

Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/pt/biblio-831960>. Acesso em: 4 abr. 2019.

SOUSA, M. R. P. *et al.* Caracterização de pequenas unidades produtoras de leite na região Centro e Noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 18, n. 2/3, p. 79-84, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.124>.

THALER NETO, A.; RODRIGUES, R. S.; CÓRDOVA, H. A. Desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês x Jersey em comparação ao Holandês. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.12, n.1, p. 7-12, 2013. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5186>. Acesso em: 29 set. 2018.

TRINDADE, L. C. A. *et al.* Qualidade de leite cru comercializado informalmente no município de Rio Pomba, MG. **Higiene Alimentar**, v. 32, n. 284/285, p. 72-76, 2018. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/964916/284-285-set-out-2018-72-76.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2019.

TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 3. ed. Santa Maria: UFSM, 2008. 210 p.

VALLIN, V. M. *et al.* 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. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2661/2313>. Acesso em: 4 abr. 2019.

WERNCKE, D. *et al.* Qualidade do leite e perfil das propriedades leiteiras no sul de Santa Catarina: abordagem multivariada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 2, p. 506-516, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8396>.