



QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DO LEITE: RAÇAS HOLANDESA E JERSEY

Milk quality and composition: Dutch and Jersey breeds

Amanda Rickes CROCHEMORE, Giniani Carla DORS, Patrícia Da Silva NASCENTE

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar a qualidade do leite produzido em duas propriedades, uma no interior do município de Pelotas (RS) criadora de gado da raça Holandesa e outra no interior do município de Capão do Leão (RS) criadora de gado da raça Jersey. As amostras de leite cru refrigerado foram coletadas, mensalmente, no período de fevereiro de 2017 a janeiro de 2018, totalizando 24 amostras. Foram determinados os teores de gordura e proteína, a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem bacteriana total (CPP) de acordo com os métodos internacionais da Federação Internacional de Laticínios (IDF, International Dairy Federation). Os dados foram avaliados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p > 0,05$), utilizando o programa estatístico Statistica versão 7.0. Todas as amostras coletadas apresentaram teores de gordura acima de 3% e somente uma amostra apresentou teor de proteína menor que 2,9%. A raça Jersey apresentou os maiores teores de gordura e proteína. Os maiores teores de gordura e proteína foram obtidos nas estações mais frias. O valor médio anual de CCS e CPP para a raça Jersey ficaram abaixo dos limites preconizados pela IN 76, enquanto que para a raça Holandesa ficaram acima. Portanto, é importante realizar o acompanhamento mensal das vacas individualmente, pois através desta prática é possível identificar os animais que estão prejudicando a qualidade da composição do leite, bem como detectar a saudabilidade dos mesmos e identificar se as boas práticas estão sendo efetivas.

Palavras-chave: Bovinocultura de leite. Contagem de Células Somáticas. Contagem Padrão em Placa. Teor de proteína. Teor de gordura.

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate and compare the quality of the milk produced in two properties, one in the interior of the municipality of Pelotas (RS) with Dutch cattle and another in the interior of the municipality of Capão do Leão (RS) with Jersey breed. Samples of chilled raw milk were collected monthly from February 2017 to January 2018, totalling 24 samples. The levels of fat and protein, somatic cell count (SCC) and total bacterial count (TBC) were determined according to the international methods of the International Dairy Federation (IDF, International Dairy Federation). The data were evaluated by analysis of variance and the means compared by the Tukey test ($p > 0.05$), using the statistical program Statistic version 7.0. All samples collected had fat content above 3% and only one sample had a protein content below 2.9%. The Jersey breed had the highest levels of fat and protein. The highest levels of fat and protein were obtained in the coldest seasons. The average annual value of SCC and TBC for the Jersey breed were below the limits recommended by IN 76, while for the Dutch breed they were above. Therefore, it is important to carry out monthly and individual monitoring of cows, because through this practice it is possible to identify the animals that are impairing the quality of the milk composition, as well as to detect their healthiness and to identify if the good practices are being effective.

Key words: Cattle breeding of milk. Somatic Cell Count. Standard Plate Count. Protein content. Fat content.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/05/2021; aprovado em 05/06/2021

1
2
3

INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção leiteira está entre as atividades mais importantes dentro do setor agropecuário, responsável por grande relevância social e econômica (LUCCA e AREND, 2020). Os Estados que compõem o ranking da produção nacional são Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, com respectivamente 25,3%, 12,9% e 12,6% (IBGE, 2020).

A produção total de leite no Rio Grande do Sul foi estimada, em 2019, na ordem de 4,27 bilhões de litros por ano, sendo 91,9% do total destinado às indústrias de laticínios, de um total de 152.489 propriedades rurais, distribuídas por 494 dos 497 municípios do Estado, predominando produção de até 150 L dia⁻¹ (44% dos produtores). A produtividade atingiu 13,9 litros por vaca por dia, considerando apenas propriedades que comercializavam leite cru para as indústrias. A raça Holandesa correspondia a 61,5% do plantel, seguida da raça Jersey (17,3%) e o cruzamento destas duas raças (16%) (EMATER, 2020). De acordo com Heins et al. (2008), o cruzamento de raças resulta em heterose, ou seja, pelo menos 5% para a produção e 10% para a mortalidade, fertilidade, saúde e sobrevivência, além do nível genético médio das duas raças originais.

O leite é descrito como produto da secreção das glândulas mamárias das fêmeas dos mamíferos. (ALMEIDA-MURADIAN e PENTEADO, 2007). Sua formação demanda enorme trabalho metabólico. Para produzir 1 L de leite é necessária a passagem de 450 L de sangue pela glândula mamária (VIDAL e NETTO, 2018). A secreção do leite ocorre no úbere e corresponde à síntese nas células epiteliais e sua passagem do citoplasma das células para o lume alveolar. As células epiteliais que revestem o sistema mamário sintetizam e secretam as proteínas e a gordura do leite (VENTURINI et al., 2007).

A decisão do recurso genético para produção deverá considerar a adequação ao sistema de produção, isto é, animais com alta eficiência em produção de leite serão economicamente viáveis quando a condição de manejo, especialmente alimentação, estiver adequada às suas exigências. Por isso, a opção entre a raça holandesa e Jersey deverá considerar a maior capacidade produtiva da vaca Holandesa e também a composição do leite da Jersey e suas implicações na remuneração do produto. É importante considerar aspectos como eficiência reprodutiva, facilidade de parto, resistência a doenças, longevidade, conversão alimentar e, principalmente, retorno econômico (THALER NETO, 2011).

O leite é considerado um dos mais nobres alimentos devido a sua composição, rico em proteína, gordura, carboidrato, sais minerais e vitaminas (BRITO e BRITO, 2004). É uma combinação de várias substâncias na água contendo: suspensão coloidal de pequenas partículas de caseína (micelas de caseína ligadas a cálcio e fósforo), emulsão de glóbulos de gordura e vitaminas lipossolúveis (em suspensão) e solução de lactose, proteínas solúveis e sais minerais. A composição média do leite bovino é 3,2% de proteína bruta, 2,5% de caseína, 0,5% de proteínas do soro,

0,2% de nitrogênio não protéico, 3,6% de gordura, 4,7% de lactose, 0,7% de matéria mineral, 12,5% de sólidos totais e 87,5% de água (FONSECA e SANTOS, 2000).

A composição do leite bovino difere de acordo com a raça, o potencial genético, o período de lactação, o escore de condição corporal, o ambiente de produção, situações de estresse, os intervalos entre ordenhas, a região de produção e a estação do ano (DÜRR, 2008), além das características individuais como idade, estado de saúde, recorrência de enfermidades na glândula mamária, alimentação, estado nutricional e quantidade de ordenhas diárias (TRONCO, 2013).

De acordo com Ramírez-Rivera et al. (2019) os fatores genéticos tem maior influência na produção de leite, as raças especializadas produzem mais leite e há relação inversa entre o conteúdo de gordura, proteína, sólidos totais e a quantidade de leite produzida. Maior área de pastagem aumenta a produção individual, enquanto maior oferta de concentrado de ração não aumenta a produção de leite. O número de partos afeta positivamente a produção de leite até o quinto parto, com subseqüentes declínios na produção. Os sistemas especializados tem maior produção e melhor qualidade higiênica do leite.

A quantidade de leite produzido varia muito em função da raça, além da variação individual (VIDAL e NETTO, 2018). A raça holandesa, por exemplo, tem por característica maior produção de leite, em litros, sendo, por isso, escolhida pela maioria dos produtores (GONZÁLEZ e CAMPOS, 2003; NEIVA e RESTLE, 2013; RIBEIRO et al., 2000; WHITE et al., 2002). Embora tenha essa aptidão, a criação da raça holandesa no Brasil possui algumas limitações, pois não tolera temperaturas acima de 26°C, alta radiação solar, umidade excessiva do ar, alimentação de baixa qualidade, higiene sanitária deficiente, doenças e parasitas externos e internos. Enquanto a raça Jersey tem produção de leite menor, em litros, comparada a raça holandesa, porém, o produz com maiores teores de gordura e proteína (SILVA et al., 2014).

Rebelatto (2010) avaliou as curvas de lactação de vacas da raça Holandesa de diferentes tamanhos submetidas a sistema intensivo de produção de leite, com base em pastagens de inverno e verão. De acordo com o estudo, o autor sugeriu a existência de maior eficiência em animais de médio porte por apresentarem menor gasto para manutenção, menos problemas sanitários em geral e maior vida útil, corroborando com Silva et al. (2011).

Os fatores nutricionais são os que podem ser controlados de modo mais direto e em prazo relativamente curto, porém demandam conhecimento aprofundado, pois afetam a fermentação no rúmen, o metabolismo geral do animal e a secreção do leite no úbere. Dos componentes do leite, o teor de gordura é o que mais pode variar em função da alimentação, de modo geral, diminuindo com o aumento do volume de produção individual. Alterações no teor de gordura podem infamar sobre a fermentação no rúmen, as condições de saúde da vaca e funcionamento do manejo alimentar. Esta situação em geral é concomitante com o aumento do teor de corpos cetônicos no leite e perda da condição corporal do

animal. O teor de proteína também pode ser afetado, porém em menor grau, enquanto que a lactose é a menos influenciada (GONZÁLEZ, 2003; MÜHLBACH et al., 2000; NORO et al., 2006).

Pesquisadores de Israel desenvolveram o índice “Relação verão:inverno” que analisa os dados sobre a produção de leite, gordura, proteína e contagem de células somáticas (CCS) no leite, bem como a taxa de concepção com relação às inseminações feitas no inverno e no verão, o que possibilita priorizar os serviços de assistência técnica. Sugerem, para amenizar os efeitos do estresse calórico, o uso de resfriamento intensivo de vacas em diferentes estágios de lactação no verão, através do fornecimento de umidade e velocidade adequada do ar (FLAMENBAUM, 2016).

A indústria leiteira compreende diversas fases, desde a origem do leite, ainda na propriedade rural, até sua chegada ao comércio varejista como produto industrializado, na forma de leite pasteurizado ou produto derivado, como queijo, iogurte entre outros. Embora todas as fases sejam importantes para a preservação da qualidade do leite, a mais importante é a de produção, pois nesta fase, todos os cuidados são direcionados para as fêmeas, considerando cada animal uma pequena indústria (GERMANO e GERMANO, 2008). Para obtenção do leite de qualidade começa-se ordenhando apenas vacas sadias, adotando alguns procedimentos fundamentais, como higienização no processo de obtenção, resfriamento e controle sanitário do rebanho, principalmente relacionado a mastite. A qualidade do leite é muito importante para as indústrias e os produtores, tendo impactos diretos tanto na produção de derivados lácteos quanto na segurança do alimento (VIDAL e NETTO, 2018).

O leite de baixa origem higiênica limita o processamento de laticínios. Assim, as indústrias de laticínios em todo o mundo estabeleceram programas de qualidade para obter leite de melhor qualidade na fazenda, visando, principalmente, baixas contagens de bactérias total (CPP) e de células somáticas (CCS) de tanques a granel (BOTARO et al. 2013). A nível de fazenda a contaminação por bactérias em leite a granel ocorre por meio de três fontes principais: superfície externa do úbere e tetas, superfície do equipamento de ordenha e microrganismos da mastite dentro do úbere, sendo que as células somáticas são o indicador ideal da qualidade do leite e estado de saúde das vacas do úbere (OLECHNOWICZ e JAŚKOWSKI, 2012).

Por isso, na cadeia produtiva do leite é de grande importância que haja comprometimento com a qualidade por parte de todos os envolvidos, caso contrário o setor sofre perdas econômicas, representa risco à saúde pública, compromete a credibilidade da cadeia e com isso inviabiliza o crescimento lucrativo no mercado (ESPER et al., 2014). Esta cadeia produtiva no Brasil tem evoluído e, com isso, o aumento da cobrança por parte dos consumidores, no que diz respeito à qualidade e a procedência do leite e seus derivados (RODRIGUES et al., 2013).

O leite cru em contato com o meio exterior pode ser considerado um ecossistema aberto, podendo ser contaminado por qualquer microrganismo (VIDAL e

NETTO, 2018). Assim, devido ao alto teor nutritivo do leite, qualquer descuido durante o processo de ordenha pode acarretar na multiplicação das bactérias e conseqüente queda na qualidade do leite e derivados (CERVA, 2013). Por isso, o resfriamento na propriedade rural, imediatamente após a ordenha, é uma das medidas de maior impacto sobre a qualidade do leite, uma vez que o resfriamento a 4 °C inibe a multiplicação de microrganismos presentes no leite. O resultado da multiplicação desses microrganismos, principalmente mesófilos, é a alteração das características de qualidade do leite, como fermentação da lactose (VIDAL e NETTO, 2018).

É imprescindível o controle e o cuidado com a higiene e a qualidade na produção, no transporte e no beneficiamento do leite, buscando evitar danos à saúde humana, perdas nos laticínios e inocuidade do produto final (GUERREIRO et al., 2005). A contagem bacteriana total do leite cru auxilia na avaliação dos procedimentos de ordenha e armazenamento na propriedade rural e, ao mesmo tempo, permite inferir os prováveis efeitos adversos sobre o rendimento industrial e a segurança ao consumir o leite. Os níveis altos de células estão diretamente relacionados com a ocorrência de mastite, o que resulta na redução da produção leiteira e em alterações na composição do leite (VIDAL e NETTO, 2018).

O leite tem apresentado alguns problemas de qualidade, com relação a alta contagem de microrganismos (CARVALHO et al., 2018; TAPONEN et al., 2019) e, por este motivo, é de grande importância o conhecimento e a aplicação de boas práticas higiênico-sanitárias durante toda a cadeia produtiva (CALLEFE e LANGONI, 2015) para se obter os padrões exigidos pela legislação.

A regularização das condições sanitárias para a industrialização do leite e seus derivados e os padrões físico-químicos e microbiológicos para que estes produtos possam ser liberados para o comércio varejista são estabelecidos pelas Instruções Normativas 76 e 77 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2020). Os parâmetros para avaliação da qualidade do leite englobam a composição (teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas), as características físico-químicas (sabor, odor, cor, acidez, pH, densidade, ponto de congelamento, ponto de ebulição, calor específico, tensão superficial, viscosidade e condutividade elétrica) e a higiene durante obtenção, transporte e beneficiamento (GUERREIRO et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar a qualidade do leite produzido em duas propriedades, uma no interior do município de Pelotas (RS) criadora de gado da raça Holandesa e outra no interior do município de Capão do Leão (RS) criadora de gado da raça Jersey.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de leite cru refrigerado foram coletadas, mensalmente, entre o período de fevereiro de 2017 e janeiro de 2018 em duas propriedades, uma localizada no município de Pelotas (RS) e outra no

município de Capão do Leão (RS), totalizando 24 amostras.

A coleta foi realizada nos tanques de refrigeração das propriedades, segundo as normas preconizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2020). Após a coleta, as amostras foram refrigeradas e acondicionadas em frascos com conservantes azidiol e bronopol e enviadas ao Laboratório de Qualidade do Leite da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Clima Temperado, que é credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e esta localizado no município de Capão do Leão (RS).

Foram determinados os teores de gordura e proteína do leite por espectrofotometria em infravermelho próximo (IDF Standart 141C;2000), a contagem de células somáticas (CCS) por citometria de fluxo (IDF Standart 148-2;2006) e a contagem bacteriana total (CPP) por espectrofotometria em infravermelho próximo (IDF Standart 196;2004) de acordo com os métodos internacionais da Federação Internacional de Laticínios (IDF, International Dairy Federation).

Os dados foram avaliados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p > 0,05$), utilizando o programa estatístico Statistica versão 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se estudam as variações na produção e na composição química do leite é importante considerar

fatores ambientais, pois a composição varia de acordo com a alimentação, individualidade, fase da lactação, espécie, raça, entre outros fatores. Geralmente, o leite é composto de 87% de água e de 13% de sólidos, denominados Extrato Seco Total (EST) (VIDAL e NETTO, 2018).

Observando os resultados apresentados na Tabela 1, todas as amostras coletadas apresentaram teores de gordura de acordo com o que preconiza a IN 76 (BRASIL, 2020), mínimo de 3%. Quanto aos teores de proteína a amostra referente a estação verão da raça holandesa foi a única que apresentou teor menor que 2,9%. As diferenças sazonais na produção de leite são causadas por mudanças periódicas de temperatura e umidade durante o ano, as quais têm efeito direto na produção de leite pela diminuição da ingestão de matéria seca e efeito indireto pela flutuação na quantidade e qualidade do alimento (BOHMANOVA et al., 2007). De acordo com Fonseca e Santos (2000), as condições climáticas ideais para produção de leite ocorrem em ambientes com temperatura entre 5 e 25 °C, considerada a zona de conforto térmico. A tolerância de vacas a temperaturas abaixo de 5 °C varia com a idade e o nível de produção de leite, por exemplo, vacas adultas em lactação são mais tolerantes ao frio. Por outro lado, o desempenho das vacas decresce rapidamente à medida que a temperatura ultrapassa 27°C, independentemente de idade, estágio da lactação ou umidade relativa do ar.

Tabela 1 – Teores de gordura e proteína do leite, CCS e CPP de amostras de leite cru refrigerado provenientes de vacas das raças Holandesa e Jersey coletadas em diferentes estações do ano.

Raça	Estação	Gordura (%)	Proteína (%)	*CCS (x1000 células mL ⁻¹)	**CPP (UFCx1000 mL ⁻¹)
Holandesa	Primavera	3,48±0,045 ^{bB}	2,99±0,125 ^{bB}	412±81,10	1030±1447,83
	Verão	3,33±0,086 ^{bB}	2,77±0,040 ^{bC}	645±171,85	313±358,63
	Outono	3,93±0,101 ^{bA}	3,24±0,060 ^{bA}	531±130,29	173±107,15
	Inverno	3,81±0,102 ^{bA}	3,11±0,085 ^{bB}	512±99,29	2926±5000,16
Jersey	Primavera	4,23±0,582 ^{aB}	3,73±0,085 ^{aB}	365±86,68	53±69,88
	Verão	4,20±0,285 ^{aB}	3,37±0,046 ^{aC}	304±113,19	43±28,51
	Outono	5,13±0,408 ^{aA}	4,01±0,190 ^{aA}	483±40,41	24±20,06
	Inverno	4,80±0,079 ^{aA}	3,64±0,128 ^{aB}	529±345,52	47±70,01

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa entre raças ($p < 0,05$)

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa entre as estações do ano ($p < 0,05$)

* CCS (Contagem de Células Somáticas), **CPP (Contagem Padrão em Placas)

Também é possível observar que os teores de gordura e proteína dos animais da raça Jersey apresentaram maiores porcentagens quando comparados aos da raça Holandesa; e que, ao comparar a diferença da média global de gordura (0,95) e proteína (0,65) das raças, a gordura teve maior variação. O conteúdo de proteína varia consideravelmente dentro de uma mesma espécie, porém em menor grau que a gordura (VIDAL e NETTO, 2018). De acordo com González e Noro (2011), raças de maior capacidade de produção têm menor concentração dos componentes lácteos, ou seja, comparando a produção leiteira de vacas das raças

Holandesa e Jersey, por exemplo, o leite da primeira possui menor conteúdo de sólidos que o da segunda. Lembrando que os teores de gordura e proteína são os mais importantes na comercialização do leite pelo valor agregado, sendo responsáveis pelo preço pago pela indústria ao produtor (RIBAS et al., 2004).

Os precursores para a síntese das proteínas do leite são aminoácidos livres do sangue em 90% e proteínas séricas em 10%, entre estas às imunoglobulinas, ou seja, a maior parte do nitrogênio utilizado para a síntese das proteínas procede dos aminoácidos livres absorvidos pela glândula mamária. Então, o aumento do teor de proteína da dieta tem

pouco efeito sobre o teor proteico do leite. A variação no teor proteico da dieta afeta mais a produção de leite do que a sua composição (VIDAL e NETTO, 2018). Por isso, que a variação no teor de gordura é muito maior que de proteína. De acordo com Fonseca e Santos (2007) o principal fator que influencia o teor de proteína é a característica genética, com cerca de 55%, e quando o animal apresenta mastite a tendência é que se diminua a proporção de caseína e se aumenta a proporção de proteínas do soro, fazendo que pouco se altera a proporção de proteínas totais.

A nutrição das vacas têm efeito no teor de gordura e até mesmo na composição dos ácidos graxos constituintes da gordura do leite, isto devido, a quantidade e a qualidade da fibra fornecida, a proporção de volumoso/concentrado, a taxa de degradabilidade e a composição de ácidos graxos da dieta (VIDAL e NETTO, 2018). De acordo com Gonzalez (2001), aproximadamente 25% dos ácidos graxos do leite são derivados da dieta e 50% do plasma sanguíneo, o resto é elaborado na glândula mamária a partir de precursores, principalmente de acetato. O acetil-CoA utilizado pela glândula mamária dos ruminantes para a síntese da gordura do leite se forma fundamentalmente a partir do acetato que é proveniente do sangue, que tem origem, em grande parte, do acetato absorvido no rumem.

Martinez (2011) relata que a proporção de concentrado:volumoso considerada ideal é 40:60. Quando se utiliza maior proporção de volumoso em relação ao concentrado, quem age são as bactérias celulolíticas, produtoras de acetato e butirato que são precursores dos ácidos graxos, componentes da gordura do leite (WINCKLER, 2018). Quando a maior proporção é de concentrado, a ruminação diminui resultando em maior fermentação ruminal e queda no pH, inibindo as bactérias celulolíticas e ocorrendo a diminuição proporcional da gordura do leite, resultado da atuação das bactérias amilolíticas que produzem maior quantidade de propionato do que acetato e butirato (GONZÁLEZ e CAMPOS, 2003).

A raça Jersey tem a vantagem, em pequenas propriedades, de maior capacidade de conversão alimentar, mesmo quando há limitação na produção de volumoso (SILVA et al., 2014). De acordo com Almeida (2020), a raça Jersey transforma eficientemente a ração e a forragem, necessitando menores áreas de pasto por vaca para a produção de leite. Por isso, para definir a melhor raça produtiva deve-se levar em conta as variáveis climáticas, a qualidade e disponibilidade de alimento na propriedade, o sistema de produção utilizado, os aspectos higiênico-sanitário, além da preferência pessoal do produtor (DE MIRANDA et al., 2020).

O maior volume de leite produzido pela raça holandesa resulta na diluição da gordura. Também é possível haver diferenciação entre indivíduos dentro da mesma raça (GONZALEZ et al., 2004; GONZÁLEZ e CAMPOS, 2003; VIDAL e NETTO, 2018) e mesmo durante a ordenha, sendo menor o teor de gordura no leite no início da ordenha, aumentando gradualmente em percentagem quando o leite é retirado da glândula, ou seja, o leite que sai por último da glândula é o mais

alto em teor de gordura (GONZÁLEZ e CAMPOS, 2003; VIDAL e NETTO, 2018). A proporção de gordura no leite da ordenha da manhã tem menor porcentagem de gordura que o leite da ordenha da tarde, pelo fato de o intervalo entre elas ser desigual, ou seja, pela manhã o leite tem maior volume acumulado e, como consequência, ha diluição da gordura (REIS et al., 2007).

De todos os componentes do leite, a fração gordura é a que mais varia, podendo oscilar entre 3% e 6% (ORDÓÑEZ et al., 2005), por estar dependente de diversos fatores como raça, época do ano, posição geográfica e manejo dos bovinos leiteiros. Assim, de modo geral, a concentração de gordura diminui com o aumento no volume de produção e as alterações no teor de gordura podem informar sobre a fermentação no rúmen, as condições de saúde da vaca e o funcionamento do manejo alimentar (VIDAL e NETTO, 2018).

Ao comparar os teores de gordura e proteína para a mesma raça nas diferentes estações do ano foi possível observar teores mais elevados nas estações mais frias, outono seguido de inverno. Para proteína ficou evidente que no verão foram obtidos os menores teores. Gonzalez (2004) realizou um estudo para avaliar o efeito dos meses do ano na qualidade e produção do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS, e encontrou variações nos teores de proteína, caseína, sólidos desengordurados e acidez. Noro et al. (2009) também observaram que nos meses do verão os teores de gordura e proteína foram menores. Teixeira et al. (2003) também documentaram variação nos teores de gordura e proteína em rebanhos bovinos instalados nos Estados de Minas Gerais e São Paulo. De acordo com Noro et al. (2006) o maior teor de proteína e gordura no leite durante os meses de inverno pode estar relacionado à melhor qualidade nutritiva das pastagens de clima temperado utilizadas pelos rebanhos, em comparação às pastagens de clima tropical, de verão, corroborando com Fontaneli et al. (2000), que dizem que as forrageiras de verão tem baixa qualidade nutricional.

Os valores da CCS e da CPP não puderam ser avaliados estatisticamente devido ao alto desvio padrão. Isto provavelmente ocorreu devido as amostras analisadas terem sido obtidas a partir do controle leiteiro do tanque de refrigeração que é realizado mensalmente, não dos animais individualmente. Entretanto, a raça Jersey apresentou valores médios globais de CCS e CPP menores, quando comparados a raça Holandesa. E, de acordo com a IN 76 (BRASIL, 2020) pode-se dizer que o valor médio anual de CCS e CPP para a raça Jersey ficaram abaixo dos limites preconizados pela Normativa, enquanto para a raça Holandesa ficaram acima de 500.000 células mL⁻¹ para CCS e 300.000 UFC mL⁻¹ para CPP.

A contagem de células somáticas (CCS) segue um padrão, sendo menor a contagem no leite inicial (exceto nas primeiras gotas de leite) e maior no leite que é retirado da glândula por último. Esses dados são importantes quando se coletam amostras de leite para testes, de forma que a melhor amostra está

representada pela ordenha total da glândula mamária (VIDAL e NETTO, 2018).

O manejo da saúde do úbere é essencial para manter uma eficiente e sustentável produção leiteira, utilizando tanto em nível do quarto mamário, da vaca, quanto do tanque a granel (SCHUKKEN et al., 2003), ou seja, esta relacionada ao número de células somáticas no leite e, conseqüentemente, à saúde da glândula mamária (CARNEIRO et al., 2009). O aumento do número destas células no leite é indicativo de um processo inflamatório no úbere, chamado mastite, causado normalmente por desenvolvimento bacteriano (SANTOS, 2003; SANTOS e FONSECA, 2007). Esta enfermidade pode ocorrer na forma clínica, apresentando aumento de temperatura, edemas, dor no úbere, grumos, pus e/ou alterações nas características do leite (FONSECA e SANTOS, 2000), tendo diagnóstico através da caneca de fundo preto; e na forma subclínica, apresentando alterações na composição do leite, sendo detectada somente pelo teste Califórnia Mastite Teste (CMT) (RIBEIRO et al., 2003).

A CPP é um importante fator, pois avalia a qualidade microbiológica, indicando a higiene da ordenha, condições de estocagem e transporte (VARGAS et al., 2013). Valores altos de CPP podem ser provenientes da utilização de água contaminada, tanto na higienização dos equipamentos de ordenha como no consumo pelos animais, presença de partículas indesejáveis no ar ambiente, currais contaminados, não realização do pré e pós-dipping, falta de higiene pessoal do ordenhador (ORDÓÑEZ et al., 2005), bem como falhas no binômio tempo-temperatura para resfriamento e armazenamento do leite (HILL et al., 2011).

Naing et al. (2019) investigaram o conteúdo bacteriano e os fatores de risco associados à higiene qualidade do leite cru, encontrando em 68,2% das amostras CPP maior do que 100.000 UFC mL⁻¹, sendo que o número de medidas de precaução para a operação de ordenha, escolha de materiais de limpeza, experiência de treinamento dos fazendeiros, pontuação de limpeza de vacas leiteiras e CMT foram significativamente associados no leite do tanque de resfriamento a granel. Cortinhas et al. (2018) identificaram a associação de práticas de manejo e características do rebanho com a qualidade do leite em tanques de granel na região Sudeste do Brasil. Para CCS foi estimado aumento onde vacas eram ordenhadas no sistema espinha de peixe e diminuição onde era aplicada a prática de lavagem das tetas antes da ordenha. Olatoye et al. (2018) determinaram a qualidade do leite cru a granel produzido em Oyo State - Nigéria, verificando alta incidência CMT positivo que se correlacionou com alta CCS e maior CPP e a contagem de coliformes acima dos limites aceitáveis.

Assim, fica claro que a CPP é um parâmetro de qualidade do leite que se refere a saúde da glândula mamária e a higiene dos processos de obtenção do mesmo, e não está relacionada ao aspecto racial do animal. Do mesmo modo, a CCS não difere entre as raças, pois é um processo biológico de cada animal

(PALES et al., 2005; RIBAS et al., 2016; RODRIGUES, 2014).

Sabendo que os parâmetros de avaliação da qualidade do leite incluem análises físico-químicas (teor de gordura, proteína, lactose e sólidos totais), contagem padrão em placas (CPP) que é afetada pelas práticas de manejo e higiene do produtor, e contagem de células somáticas (CCS) que são células de defesa produzidas pela glândula mamária, indicando algum problema no animal (VARGAS et al. 2014), os constituintes do leite irão sofrer alterações, influenciando o padrão de qualidade desejável, de acordo com a dieta fornecida aos animais, sua saúde e os fatores climáticos (ANDRADE et al. 2014).

O aumento de CCS causa diminuição da concentração de caseína, gordura, cálcio, fósforo e lactose, aumento dos ácidos graxos livres de cadeia curta e incremento na atividade proteolítica e lipolítica do leite (COELHO et al., 2016). Por isso, sugere-se realizar o acompanhamento mensal dos animais, avaliando os resultados do controle leiteiro das vacas. Através desta prática é possível identificar os animais que estão prejudicando a qualidade da composição do leite, principalmente com relação aos teores de proteína e gordura. Essa prática detecta a saúde do úbere da vaca através da CCS, porém é importante também identificar se há boas práticas na obtenção do leite através da CPP.

De acordo com Cortinhas et al. (2018) é importante fornecer uma estrutura para priorizar esforços e incentivar as empresas de laticínios a apoiar a extensão, serviços de assistência aos agricultores para implementar a melhor gestão das práticas e melhorar a qualidade do leite. Para Naing et al. (2019) os agricultores devem ser treinados adequadamente e deverá ser prestado suporte técnico, para que a qualidade do leite cru produzido possa ser melhorado. Olatoye et al. (2018) enfatizaram que é necessário o cuidado com a saúde do rebanho leiteiro, o controle da mastite, a melhoria no manuseio e transporte do leite e a educação dos agricultores sobre gestão da saúde do úbere.

Desta forma, a sazonalidade teria sua importância diminuída na análise de CCS e CPP, pois são dependentes da aplicação das melhores práticas de produção com relação a higiene e cuidado com os animais, que muitas vezes são de simples execução.

A atualização de Instruções Normativas (51, 62, 7, 31, 76/77) no Brasil e a busca de implementação vêm sendo prática recorrente para melhorar a qualidade do leite. Porém, nem sempre os parâmetros são alcançados e cumpridos. Portanto, de acordo com MuÑnera-Bedoya et al. (2017), reconhecer como o comportamento humano afeta o processo do leite pode ser útil para compreender as variações em parâmetros higiênicos e sanitários em leite a granel e, esse conhecimento poderia ser utilizado para desenhar programas de gestão que garantam a qualidade do leite, favorecendo a otimização de tais processos. No estudo realizado pelos autores ficou claro que as atitudes do ordenhador e os comportamentos podem afetar CPP e CCS no leite do tanque de resfriamento a granel.

CONCLUSÕES

As amostras de leite coletadas em duas propriedades do RS apresentaram teores de gordura acima de 3% e somente uma amostra apresentou teor de proteína menor que 2,9%. Quanto a raça, observou-se que as vacas Jersey apresentaram os maiores teores de gordura e proteína, quando comparada a raça Holandesa, sendo possível observar os maiores teores desses componentes nas estações mais frias, para ambas raças.

O valor médio anual de CCS e CPP para a raça Jersey ficaram abaixo dos limites preconizados pela IN 76, enquanto que para a raça Holandesa ficaram acima de 500.000 células mL⁻¹ e 300.000 UFC mL⁻¹, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. Raça Holandesa: pontos fortes, limitações de hoje e oportunidades no futuro. Radar Técnico: Melhoramento Genético. MilkPoint, 2014. Disponível: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/raca-holandesa-pontos-fortes-limitacoes-de-hoje-e-oportunidades-no-futuro-36674n.aspx> Acesso: Novembro, 2020.
- ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; PENTEDO, M. V. C. Vigilância Sanitária: Tópicos sobre legislação e Análise de Alimentos. Guanabara Koogan. 2007. 203p.
- ANDRADE, K. D.; RANGEL, A. H. N.; ARAÚJO, V. M.; MEDEIROS, H. R.; BEZERRA, K. C.; BEZERRIL, R. F.; JÚNIOR, D. M. L. Qualidade do leite bovino nas diferentes estações do ano no estado do Rio Grande do Norte. Revista Brasileira de Ciências Veterinárias, v. 21, n 3, p. 213-216, 2014.
- BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLET, J. B. Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. Journal of Dairy Science, v. 90, n. 4, p.1947-1956, 2007,
- BOTARO, B.G.; GAMEIRO, A. H.; DOS SANTOS, M. V. Quality based payment program and milk quality in dairy cooperatives of Southern Brazil: An econometric analysis. Scientia Agricola, v. 70, p. 21–26, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 76 e nº 77 de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União. Edição 230. Seção 1. Página 10. Brasília, DF. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/d01-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076?> Acesso: Dezembro, 2020.
- BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. Qualidade do leite brasileiro e os desafios para atendimento das exigências internacionais. In: ZOCCAL, R.; AROEIRA, L. J. M.; MARTINS, P. DO C.; MOREIRA, M. S. P.; ARCURI, P. B. Leite: uma cadeia produtiva em transformação. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. p. 235-243.
- CALLEFE, J. L. R.; LANGONI, H. Qualidade do leite: uma meta a ser atingida. Veterinária e Zootecnia, v. 22, n. 2, p. 151-162, 2015.
- CARNEIRO, D. M. V. F.; DOMINGUES, P. F.; VAZ, A. K. Imunidade inata da glândula mamária bovina: resposta à infecção. Ciência Rural, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1934–1943, 2009.
- CARVALHO, A. S. S.; SERRA, J. L.; RODRIGUES, L. C.; RODRIGUES JUNIOR, L. S.; MOUCHREK, A. N.; FERREIRA, E. M. Susceptibilidade de *Staphylococcus aureus* isolados de leite cru a antibióticos comerciais. Ciência Animal Brasileira, v. 19, 2018.
- CERVA, C. Manual de boas práticas na produção de leite em propriedades de agricultura familiar do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAGRO, 2013. 31p.
- COELHO, K. O.; BRANDÃO, L. M.; BUENO, C. P.; MELO, C. S.; NETO, O. J. S. Níveis de células somáticas sobre o perfil físico-químico do leite em pó integral. Ciências Animais Brasileira. v. 17, n. 4, p. 534-539, 2016.
- DE MIRANDA, J. E. C.; DE FREITAS, A. F. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. Embrapa Gado de Leite – Circular Técnica (INFOTECA-E), 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/737102/1/CT98Racasetiposdecruzamentos.pdf>. Acesso em: Dezembro, 2020.
- DÜRR, J. W. Como produzir leite de alta qualidade. In: SANTOS, F. P.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Requisitos de Qualidade na Bovinocultura Leiteira. Piracicaba: FEALQ, 2008. p. 15–26.
- EMATER. Rio Grande do Sul - ASCAR. Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul: 2019. Porto Alegre, RS: 2019. 114 p. <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/370/2019/12/RELATORIO-LEITE-2019_2.pdf> Acesso em: Novembro, 2020.
- ESPER, K. C. P. SILVA, B. C.; SÁ, O. R. Avaliação da qualidade do leite através de análises físicas, químicas, microbiológicas e pesquisa de fraudes frente as Normativas 51/2002 e 62/2011. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 10, n. 7, p. 127-141, 2014.
- FLAMENBAUM, I. Variações entre verão e inverno definem habilidade em lidar com estresse calórico. Revista Leite Integral. Cow Cooling Solutions, Ltda, Israel. www.cool-cows.com. Junho 2016. p. 24-27.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle de Mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Estratégia para controle de mastite e melhoria para a qualidade do leite. Barueri, SP: Ed. Manole, 2007. 314p
- FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I.; DOS SANTOS, H. P.; IGNACZAK, J. C.; ZOLDAN, S. M. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, em sistema de plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2129-2137. 2000.
- GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 3ª ed. São Paulo, Manole, 2008. 986p.
- GONZALEZ, F.H.D.; DURR, J.W.; FONTANELI, R.S. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre, RS: Gráfica UFRGS, 2001. 72p.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R. O leite como indicador metabólico-nutricional em vacas. A Hora Veterinária, v. 22, p. 36–38, 2003.
- GONZALEZ, H. L. et al. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS: efeito dos meses do ano. Revista Brasileira de Zootecnia. Brazilian Journal of Animal Science, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1531-1543, 2004.
- GONZÁLEZ, F.H.D.; NORO, G. Variações na composição do leite no subtropical brasileiro. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; PINTO, A.T.; ZANELLA, M.B.; FISCHER, V.; BONDAN, C. Qualidade do leite bovino: variações no trópico e no subtropical, Passo Fundo: UPF Editora, 2011, cap.2, p.28-53.
- GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. S. M. Milk microbiological quality according to prophylactic techniques in production management. Agrotech. Science, v. 29, p. 216-222, 2005.
- HEINS, B.J.; HANSEN, L.B.; SEYKORA, A.J.; JOHNSON, D.G.; LINN, J.G.; ROMANO, J.E.; HAZEL, A.R. Crossbreds of Jersey x Holstein compared with pure. Journal of Dairy Science. v. 91, n. 3, p.1270-1278, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Indicadores Disponíveis: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2019_4tri.pdf> Acesso: Dezembro, 2020.
- IDF - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION 141C – Determination of milkfat, protein and lactose content – Guidance on the operation of mid-infrared instruments. Brussels, Belgium, 2000. 15p.
- IDF - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION 196 – Milk – Quantitative determination of bacteriological quality – Guidance for establishing and verifying a conversion relationship between routine method results and anchor method results. Brussels, Belgium. 2004. 13p.
- IDF - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION 148-2 – Milk – Enumeration of somatic cells – Part. 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters. Brussels, Belgium, 2006. 16p.
- HILL, J. A. G.; SILVEIRA, A. L. F.; MIGLIORINI, F.; ZOCULOTTO, G.; KYIOTA, N.; VIEIRA, J. A. N.; HORST, J. A.; FILIPPSEN, L. F.; LANCANOVA, J. A. C. Qualidade do leite na região sudoeste do Paraná. Boletim Técnico 76. Londrina: IAPAR. 2011. 56 p.
- LUCCA, E. J.; AREND, S. C. A pecuária leiteira e o desenvolvimento da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional, v. 7, n. 3, p. 107-142, 2020.
- MARTINEZ, J. C. O manejo nutricional afeta a composição do leite? Parte 1/2. 2011. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/>>. Acesso: Julho, 2018.
- MILANI, M. P. Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, anos e estações climáticas no noroeste do Rio Grande do Sul. 2011. 67f. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2011.
- MUÂNERA-BEDOYA, O. D.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F.; CEROÂN-MUÑOZ, M. F. Influence of attitudes and behavior of milkers on the hygienic and sanitary quality of milk. PLoS ONE, v. 12, n. 9, p. 1-13, 2017.
- MÜHLBACH, P. R. F.; OSPINA, H.; PRATES, E. R. Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: Encontro Anual da UFRGS sobre Nutrição de Ruminantes. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 2000. p.102.
- NAING, Y. W.; WAI, S. S.; LIN, T. N.; THU, W. P.; HTUN, L. L.; BAWM, S.; MYAING, T. T. Bacterial content and associated risk factors influencing the quality of bulk tank milk collected from dairy cattle farms in Mandalay Region. Food Science and Nutrition, v. 7, n. 3, 2019.
- NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. C.; CAMPOS, R.; DURR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, p. 1129-1135, 2006.
- NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 3, p. 1129-1135, 2009.
- OLATOYE, O.; AMOSUN, A.; OGBU, U.; OKUNLADE, Y. Bulk tank somatic cell count and associated microbial quality of milk from selected dairy cattle herds in Oyo

- State, Nigeria. *Italian Journal of Food Safety*, v. 7, n. 2, p. 95-100, 2018;
- ORDÓÑEZ, J. A. *Tecnologia de alimentos*. Porto Alegre: Artmed. v. 2, 2005. 280p.
- PALES, A. P.; SANTOS, K. J. G.; FIGUEIRAS, E. A.; MELO, C. S. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos, Goiás*, v. 1, n. 2, p. 162–173, 2005.
- Ramírez-Rivera, E. J.; Rodríguez-Miranda, J.; Huerta-Mora, I. R.; Cárdenas-Cágal, A.; Juárez-Barrientos, J. M.. Tropical milk production systems and milk quality: a review. *Tropical Animal Health and Production*, v. 51, p.1295–1305, 2019.
- REBELLATTO, D. A. Curva de lactação e produção de leite de vacas da raça Holandesa de pequeno, médio e grande porte. 2010. 74f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2015.
- REIS, G. L.; ALVES, A. A.; LANAI, Â. M. Q.; COELHO, S. G.; SOUZA, M. R.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; PENNA, C. F. A. M.; MENDES, E. D. M. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. *Ciência Rural*, v. 37, n.4, p. 1134–1138, 2007.
- RIBAS, N. P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H. G.; ANDRADE, U. V. C. Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n.6, p. 2343–2350, 2004.
- RIBAS, N. P.; HORST, J. A.; ANDRADE, U. V. C.; REGONATO, A.; PACHECO, H. A.; SERMAN, K. C. Contagem bacteriana total em amostras de leite de tanque no estado do Paraná. *Archives of Veterinary Science*, v. 21, n. 1, 2016.
- RIBEIRO, M. E. R. et al. Qualidade de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L. M. C.; GOMES, J. F. *Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado*. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado. p. 175–195. 2000.
- RIBEIRO, M.; PETRINI, L.; AITA, M.; BALBINOTTI, M.; STUMPF JUNIOR, W.; GOMES, J.; SCHRAMM, R.; MARTINS, P.; BARBOSA, R. Relação entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na região sul do Rio Grande do Sul. *Current Agricultural Science and Technology*, v. 9, n. 3, p. 287 – 290, 2003.
- RODRIGUES, E.; CASTAGNA, A. A.; DIAS, M. T.; ARONOVICH, M. Qualidade do leite e derivados: processos, processamento tecnológico e índices. Niterói: Programa Rio Rural, 2013.
- RODRIGUES, S. R. N. Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa e Jersey na chácara dos passos, Campo Largo – PR. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2014.
- SANTOS, M. V; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicotróficas sobre a qualidade do leite, *Higiene alimentar*, v. 15, n. 82, p.13-9, 2001.
- SANTOS, M. V. Influência da qualidade do leite na manufatura e vida de prateleira dos produtos lácteos: papel das células somáticas. In: BRITO, J. R. F., PORTUGAL, J. A. B. *Diagnóstico da qualidade do leite, impacto para a indústria e a questão dos resíduos de antibióticos*. Juiz de Fora, 2003, v. 1, p. 139 – 149.
- SANTOS, M. V., FONSECA, L. F. L. *Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria na Qualidade do Leite*. Barueri: Manole, 2007. 314 p.
- SCHUKKEN, Y. H.; WILSON, D. J.; WELCOME, F.; GARRISON-TIKOFFSKY, L.; GONZALEZ, R. N. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Veterinary Research*, v. 34, p. 579–596, 2003.
- SILVA, D. A. R.; CAMPOS, C. J. O. B. C.; TEJKOWSKI, T. M.; MEINERZ, G. R.; SACCO, A. G. F.; COSTA, S. T. Produção de leite de vacas da raça Holandesa de pequeno, médio e grande porte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 3, p. 501-506, 2011.
- THALER NETO, A. Recursos genéticos para a região sul do Brasil. In: XIV Fórum de Produção Pecuária-Leite (42:2011: Cruz Alta). *Anais... Cruz Alta, Unicruz*, p. 238. 2011.
- TAPONEN, S.; MCGUINNESS, D.; HIITIÖ, H.; SIMOJOKI, H.; ZADOKS, R.; PYÖRÄLÄ, S. Bovine milk microbiome: a more complex issue than expected. *Veterinary Research*, v. 50, n. 1, p. 44, 2019.
- TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 55, p. 491-499, 2003.
- TRONCO, V. M. *Manual para inspeção da qualidade do leite*. 5. ed. Editora UFSM. Santa Maria/RS, 2013. 208 p.
- VARGAS, D. P.; NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. O.; SHEIBLER, R. B.; MILANI, M. P.; MELLO, F. C. B. Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite. *Revista Brasileira Ciências Veterinária*, v. 20, n. 4, 2013.
- VARGAS, D. P.; NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. O.; SHEIBLER, R. B.; BRENDA, F. C.; MILANI, M. P. Correlações entre CCS e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. *Revista de*

Ciências Animais Brasileira, v.15, n. 4, p. 473-483, 2014.

VENTURINI, K. S.; S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Obtenção de Leite. Boletim técnico - Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. 2007.

VIDAL, A. M. C. Obtenção e processamento do leite e derivados. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. 220 p.

WHITE, S. L.; BENSON, G. A.; WASHBURN, S. P.; GREEN JR, J. T. Milk production and economic measures in confinement or pasture systems using seasonally calved Holstein and Jersey cows. Journal of Dairy Science, v. 85, p. 95–104, 2002.

WINCKLER, J. P. P. Estratégias nutricionais para aumentar a gordura do leite. 2018. Disponível: <<http://www.milkpoint.com.br/>>. Acesso: Julho, 2018.