

## **QUANTIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DE VACAS HOLANDEAS PRIMÍPARAS, SECUNDÍPARAS E MULTÍPARAS EM UMA PROPRIEDADE DE TEIXEIRA SOARES – PR**

QUANTIFICATION AND COMPARISON OF SOMATIC CELL COUNT IN PRIMIPAROUS, SECONDIPARUS AND MULTIPAROUS HOLSTEIN COWS ON A FARM IN TEIXEIRA SOARES – PR

Ana Karla de Oliveira<sup>1</sup>, Isabela Eloisa Schapuis<sup>2</sup>, Giancarlo Negro<sup>3</sup>

1 Aluna do Curso de Medicina Veterinária

2 Aluna do Curso de Medicina Veterinária

3 Professor do Curso de Medicina Veterinária

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo avaliar 128 vacas leiteiras em uma propriedade localizada na cidade de Teixeira Soares, Paraná. Foi investigada a contagem de células somáticas (CCS) em vacas primíparas, secundíparas e multíparas, com o intuito de identificar possíveis diferenças na qualidade do leite produzido. Os dados dos registros da propriedade foram analisados e comparados às Instruções Normativas (IN) nº 76 e nº 77 de 26/11/2018, a fim de identificar eventuais disparidades na CCS entre os dois grupos de vacas. Como resultado, o leite produzido pela propriedade leiteira de Teixeira Soares, no Paraná, apresenta boa qualidade segundo os parâmetros de CCS estabelecidos pelas Instruções Normativas Nº 76 e 77 de 2018, com uma média geral de CCS de 362,328 ± 444,904 mil CS/mL para as 801 amostras coletadas. No entanto, a elevada variação dos valores de CCS sugere uma distribuição anormal entre os indivíduos, que mostra uma maior concentração de amostras nos diferentes períodos de sazonalidade. As discrepâncias nos valores de CCS estão associadas ao número de lactações das vacas, com aquelas tendo quatro lactações apresentando valores de CCS duas vezes maiores, indicando possível maior incidência de infecções mamárias neste grupo. **Palavras-Chave:** Vacas leiteiras. Primíparas. Multíparas. Células somáticas. Qualidade do leite.

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate 128 dairy cows on a farm located in the city of Teixeira Soares, Paraná. The somatic cell count (SCC) was investigated in primiparous, secondiparous and multiparous cows to identify possible differences in the quality of the milk produced. The farm's records were analyzed and compared to Normative Instructions (NI) Nº. 76 and No. 77 of 11/26/2018 to identify any disparities in SCC between the two groups of cows. As a result, the milk produced by the dairy farm in Teixeira Soares, Paraná, showed good quality according to the SCC parameters established by Normative Instructions No. 76 and 77 of 2018, with an overall average SCC of 362,328 ± 444,904 thousand cells/mL for the 801 samples collected. However, the high variation in SCC values suggests an abnormal distribution among individuals, which shows a higher concentration of samples in different seasonal periods. The discrepancies in SCC values are associated with the number of lactations of the cows, with those having four lactations showing SCC values twice as high, indicating a possible higher incidence of mammary infections in this group.

**Keywords:** Dairy cows. Primiparous. Multiparous. Somatic cells. Milk quality.

Contato: ana.oliveira5902@aluno.cescage.edu.br; isabela.schapuis1943@aluno.cescage.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

A raça Holstein-Friesian, também chamada de Holandesa, é altamente valorizada na indústria leiteira, especialmente no Sul do Brasil (Mcclears et al., 2020). Introduzida no país por volta de 1530-1535, inicialmente era usada tanto para produção de leite quanto de carne, mas seu foco mudou para a produção leiteira devido ao seu grande potencial nessa área. As vacas Holstein podem produzir mais de 50 litros de leite por dia e são conhecidas por seu desenvolvimento robusto e alta fertilidade, sendo capazes de dar à luz a cada 12 meses (Rural, 2021).

Em termos de adaptação climática, as Holstein-Friesian produzem melhor o leite em temperaturas de até 21°C. Acima de 24-26°C, a produção diminui, o que explica sua predominância no Sul do Brasil (MF rural, 2021). O Brasil é o terceiro maior produtor de leite do mundo, com um crescimento anual de 4% a 5%, com uma produção anual de cerca de 33,6 bilhões de litros e o segundo maior rebanho leiteiro do mundo, com aproximadamente 70 milhões de animais, o Brasil se destaca internacionalmente, ficando atrás apenas da Índia em termos de rebanho (MAPA, 2024).

A produção de leite nas vacas ocorre através da glândula mamária, que é constituída por quatro quartos distintos, cada um composto por uma variedade de tecidos especializados que desempenham funções cruciais na produção, armazenamento e suporte do leite. Esses tecidos incluem os alvéolos mamários, responsáveis pela produção de leite, e os ductos mamários, que transportam o leite para fora da glândula. Além disso, há tecidos de suporte, como o tecido adiposo e o tecido conjuntivo, que fornecem suporte estrutural e nutricional para a produção de leite (Dias; Belotti; Oliveira, 2020).

Para proteger a glândula contra a invasão de microorganismos, a pele do teto e o esfíncter atuam como primeira linha de defesa. No entanto, se houver penetração desses agentes patogênicos, ocorre uma defesa intrínseca, com as células de defesa fagocitando e eliminando os microorganismos (Braga *et al.*, 2015). O envelhecimento das vacas pode levar a um relaxamento do esfíncter mamário, também responsável por regular o fluxo de leite nos tetos. Esse relaxamento aumentado, resultado do processo natural de envelhecimento e desgaste, podendo permitir uma maior contaminação por microorganismos durante a ordenha, contribuindo para um aumento na contagem de células somáticas (CCS) (Dias; Belotti; Oliveira, 2020).

O tecido mamário é composto por tecido glandular epitelial e tecido conjuntivo intersticial, contendo nervos, vasos sanguíneos e linfáticos. A unidade mamária termina em um sistema de ductos, culminando na ponta afilada da papila. Esses ductos podem ser subdivididos em partes terminais das glândulas, ductos lactíferos e seio lactífero (König & Liebich, 2016). As vacas possuem cisternas especializadas para armazenar o leite, localizadas na parte inferior da glândula mamária, permitindo a síntese e o armazenamento de quantidades maiores de leite. Durante a ordenha, a maior parte do leite presente está armazenada nos ductos mamários (Klein, 2014).

O sistema de suspensão da glândula mamária é composto pelo ligamento suspensor mediano e pelo ligamento suspensor lateral, que conferem a forma do úbere e fornecem suporte estrutural (Gasparotto, *et al.*, 2016). A prolactina desempenha um papel crucial na secreção de leite, conhecida como lactogênese. Sua liberação ocorre em resposta a estímulos sensoriais durante a amamentação ou a ordenha, enquanto o hormônio do crescimento também desempenha um papel

essencial na produção de leite em ruminantes (Klein, 2014).

A classificação de vacas leiteiras pode ser feita com base no número de partos que o animal teve, sendo classificadas como primíparas ou múltíparas (Alves, 2023). As vacas primíparas, que pariram pela primeira vez, estão ainda em fase de crescimento e ganho de peso e apresentam menor capacidade reprodutiva em comparação com as vacas adultas. Isso representa um desafio na fazenda, pois essas vacas requerem nutrição adequada para atender às suas necessidades durante a lactação (Alves, 2023). Por outro lado, as vacas múltíparas, que já pariram mais de uma vez, são fundamentais na produção leiteira devido às suas características favoráveis. No entanto, elas também podem enfrentar problemas como redução da fertilidade e complicações no parto (Tremloux, 2020; Oikonomou, 2012). Estudos de Rosa *et al.* (2016) indicam que vacas múltíparas tendem a produzir mais leite do que as primíparas, devido à maior concentração de gordura, resultando em uma maior quantidade de sólidos totais no leite produzido.

Além disso, práticas de manejo adequadas são cruciais para otimizar a produção leiteira. Por exemplo, é observado que as vacas primíparas têm melhor desempenho quando separadas das múltíparas, evidenciando a importância da formação de grupos distintos nos rebanhos leiteiros. Embora as múltíparas possam ter picos de lactação e maior produção, elas tendem a apresentar menor persistência na produção de leite em comparação com as primíparas (Rosa *et al.*, 2019).

A produção de leite em vacas mais velhas está frequentemente associada a um aumento na CCS, isto ocorre devido à maior exposição à mastite ao longo da vida produtiva. Em muitos casos, este fator resulta em problemas de saúde e redução da eficiência produtiva do rebanho (Vasconcelos *et al.*, 1997). Alguns autores como Coubuuci *et al.* (2000), sugerem que a produção de leite aumenta com o número de partos, atingindo seu máximo com a maturidade do animal, embora vacas mais velhas também apresentem uma maior concentração de gordura no leite, o que pode levar a um aumento na CCS. Por fim, a fase da lactação também influencia a CCS do leite, com picos observados ao longo do ciclo de vida de vacas de diferentes ordens de parto (Voltolini *et al.*, 2001).

O leite é uma fonte fundamental de nutrientes, composto por elementos sólidos que representam entre 12 a 13% e água em torno de 87%. Este produto, obtido por ordenha de vacas saudáveis e bem cuidadas, é rico em componentes como gordura, proteína, carboidratos, vitaminas e minerais (Renhe, 2008). Sua composição varia de acordo com o estágio de lactação, sendo o colostro, primeiro leite produzido após o parto, caracterizado por níveis elevados de proteína e redução de lactose (Mansur; Burrego, 2023). Além disso, fatores como raça das vacas, manejo, alimentação e intervalo entre ordenhas influenciam sua composição. Fisicamente, o leite é uma solução aquosa com partículas coloidais de diferentes tamanhos, incluindo proteínas do soro, caseína e lipídeos emulsificados (Brasil *et al.*, 2015). Aspectos higiênicos e análises físico-químicas são cruciais para garantir a qualidade nutricional, sensorial e de processamento do leite (Langoni *et al.*, 2011).

Métodos para avaliar a composição e qualidade do leite incluem determinação da contagem padrão em placas (CPP), teste de redutase para estimar a quantidade de bactérias, pH, acidez titulável, estabilidade ao alizarol, índice crioscópico, densidade relativa e CCS (Melo, 2021). Testes também são realizados para detectar resíduos de antibióticos. A coleta e transporte de amostras devem seguir padrões internacionais para garantir a comparabilidade dos resultados entre laboratórios. No

Brasil as Instruções Normativas nº 76 e 77 de 26/11/2018, trazem dados sobre o controle de qualidade do leite exigidas pela legislação (Brasil, 2018a, 2018b). Os testes mais comuns para avaliação da qualidade do leite incluem CPP e CCS (Almeida *et al.*, 2015).

A CCS é um indicador crucial da saúde da glândula mamária em vacas leiteiras, com valores superiores a 200.000 células por mililitro de leite, indicando a presença de infecção intramamária (Quintão *et al.*, 2017). Estudos sugerem que a inclusão de simbióticos na dieta pode reduzir a CCS, possivelmente devido à influência do trato gastrointestinal sobre as bactérias presentes no leite e na glândula mamária, resultante da modificação da alimentação com a adição de aditivos alimentares (Abdennebi *et al.*, 2020; Campolina *et al.*, 2019). As células somáticas presentes no leite consistem em células do epitélio secretor e leucócitos, como monócitos, linfócitos, neutrófilos e macrófagos (Müller; Rempel, 2021).

Assim, a mastite bovina é considerada a principal doença que afeta vacas leiteiras, tendo uma distribuição global que impacta todos os rebanhos. Em locais onde não há um programa de controle eficaz, até 50% das vacas podem ser afetadas (Brito; Bressan, 1996). A mastite provoca perdas econômicas significativas, podendo reduzir a produção de leite em até 50%. Tanto a mastite clínica quanto a subclínica têm efeitos negativos na produção e na composição química do leite, além de encurtar a vida produtiva das vacas. (Correa *et al.*, 2001).

Na mastite subclínica, não é possível notar mudanças visíveis nas glândulas mamárias ou no leite. Esse tipo de mastite é diagnosticado apenas através de cultura bacteriana ou por meio de testes que identificam altas concentrações de leucócitos no leite (Correa *et al.*, 2001). Este tipo de mastite, além de ser a forma mais comum da doença, gera os maiores danos econômicos para os produtores e a indústria de laticínios, reduzindo silenciosamente a capacidade de produção de leite do quarto mamário afetado (Pardo *et al.*, 2015).

Com isso, é imprescindível a identificação das vacas com mastite subclínica que parecem saudáveis, pois esses animais podem ser transmissores de infecção durante a ordenha. Esses animais, além de serem focos de contaminação, afetam negativamente a qualidade e a quantidade do leite produzido, resultando em prejuízos econômicos para a propriedade (Dias, 2007) e também causa mudanças na composição do leite, como aumento na contagem de células somáticas e variações nos níveis de caseína, cálcio, gordura e lactose (Ribeiro *et al.*, 2003). Além disso, afim de avaliação de perdas de produção causadas pela mastite, é essencial considerar as variáveis que incluem número de dias em lactação (DEL), além da idade e ordem de lactação (Freitas *et al.*, 2001).

O controle leiteiro oficial, conduzido mensalmente pela Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), envolve a pesagem do leite e a coleta de amostras para avaliar a produção e qualidade individual do leite de cada animal. Esses dados fornecem informações precisas sobre a saúde da glândula mamária, reprodução, avaliação genética, qualidade do leite e histórico do rebanho, permitindo a identificação de animais superiores e inferiores e a implementação de estratégias de nutrição adequadas. Esse serviço, regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é essencial para aprimorar a produção leiteira e garantir a conformidade com as normas zootécnicas oficiais (McCleary *et al.*, 2020; APCBRH, 2021).

Com base nisso, este estudo teve como objetivo avaliar a contagem de células

somáticas (CCS) em vacas primíparas e múltíparas, investigando possíveis diferenças na qualidade do leite produzido. Além disso, a pesquisa buscou analisar a eficácia das Instruções Normativas (IN) nº 76 e nº 77 de 26/11/2018 na garantia da qualidade do leite, bem como investigar as diferenças na CCS entre os dois grupos de vacas. Para isso, foram analisados registros da propriedade, destacando a importância da correta separação dos animais para a coleta de dados e a realização da CCS.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma fazenda leiteira situada no município de Teixeira Soares, estado do Paraná, com coordenadas geográficas de 25°30'58" S e 50°36'74" W. Nessa propriedade, ao longo do estudo, foram coletadas amostras de 128 vacas em lactação, a ordenha era conduzida duas vezes ao dia: às 5h30 pela manhã e às 16h30 à tarde. A média de produção diária de 30 litros, resultou em uma produção total de 3840 litros/dia no período da pesquisa. A maior parte das atividades leiteiras da propriedade, eram realizadas na sala de ordenha da fazenda, Figura 1.

**Figura 1.** Vista superior da sala de ordenha.



Fonte: Autoria própria, 2023.

A produção era baseada em um sistema de semiconfinamento, no qual as vacas em lactação permaneciam em instalações durante parte do dia, recebendo alimentação suplementar e sendo ordenhadas (Figura 2), enquanto tinham acesso a áreas de pastagem durante o restante do dia para o pastoreio (Figura 3).

**Figura 2.** Vacas em instalação após ordenha para alimentação de silagem e concentrado.



Fonte: Autoria própria, 2024.

**Figura 3.** Vacas em lactação em sistema de semiconfinamento.



Fonte: Autoria própria, 2022.

A alimentação das vacas em lactação era baseada em uma dieta composta por silagem de milho, pré-secado e concentrado. Essa alimentação era complementada com pasto, cuja composição variava de acordo com as condições sazonais de crescimento das forrageiras. Um resumo da dieta seguida pela propriedade é apresentado na tabela 1.

**Tabela 1.** Dietas das vacas em lactação.

| <b>Alimentação</b>            | <b>kg/dia (MS)</b> | <b>Kg/dia (MN)</b> |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| Silagem 2022/23               | 6,60               | 20,00              |
| Pré secado Aveia<br>Ucraniana | 2,00               | 5,00               |
| Concentrado Protork           | 8,01               | 9,00               |
| Optigen                       | 0,10               | 0,10               |
| Mineral Lactus Prado          | 0,30               | 0,30               |
| Bicarbonato sódio             | 0,20               | 0,20               |
| Milho moído                   | 2.64               | 3.00               |
| Pasto de aveia                | 1.80               | 10,00              |

Todas as amostras das 128 vacas em lactação foram incluídas na pesquisa. A coleta de dados ocorreu de fevereiro de 2023 a fevereiro de 2024, período durante o qual amostras de leite foram coletadas mensalmente durante as ordenhas matutinas e vespertinas, através do Controle Leiteiro da propriedade. Esse processo foi conduzido por um colaborador capacitado e treinado pela Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH).

Foram coletadas amostras individuais de cada animal presente na ordenha, visando obter resultados específicos da qualidade do leite de cada vaca. As amostras individuais de leite foram enviadas ao laboratório da APCBRH, localizado em Curitiba, Paraná, para análise e obtenção dos resultados do controle leiteiro da propriedade. Após a análise laboratorial, os dados foram disponibilizados ao proprietário por meio do site "Web + Leite", onde foi possível obter os resultados de Contagem de Células Somáticas (CCS). Os dados obtidos estão apresentados no Anexo I.

A partir dos dados obtidos, foi possível classificar as vacas em lactação em três categorias: primíparas, secundíparas e múltíparas. Além disso, foram registrados o número de identificação de cada animal, a data de coleta do leite e o número da CCS naquele mês. Posteriormente, esses dados foram registrados e submetidos à análise estatística, utilizando um software especializado, para determinar qual categoria de vacas leiteiras apresentou o maior número de Contagem de Células Somáticas (CCS).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2, apresenta os dados sobre a estatística descritiva dos valores de CCS, para todas as amostras de leite analisadas das 128 vacas leiteiras, do período de fevereiro de 2023 a fevereiro de 2024.

**Tabela 2.** Média dos valores de CCS, obtido das amostras das 128 vacas leiteiras no período de fevereiro de 2023 a fevereiro de 2024.

| <b>Estatística</b>             | <b>Dados</b> |
|--------------------------------|--------------|
| Número de amostras             | 801          |
| $\bar{x}$ CCS (1000.CS/mL) – P | 362,328      |
| $\bar{x}$ CCS (1000.CS/mL) – M | 444,904      |

Onde:  $\bar{x}$ : média; CCS: Contagem de Células Somáticas; P: primíparas; M: múltíparas.

A média de CCS para todas as amostras de leite coletadas encontra-se dentro do limite máximo permitido (LMP) das Instruções Normativas Nº 76 e 77, de 26/11/2018, que estabelecem um valor máximo de 500.000 CS/mL para leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário e 400.000 CS/mL para leite cru pasteurizado destinado à fabricação de leite tipo A e seus derivados (Brasil, 2018a, 2018b). No entanto, é importante salientar que a diferença entre os grupos é alta, indicando uma distribuição anormal nos valores de CCS. Isso sugere que, apesar de receberem a mesma dieta, o rebanho apresentou uma variação significativa nos valores de CCS. Essa variação pode estar associada a fatores como a idade de cada indivíduo e o número de partos que cada vaca apresenta, além de condições sazonais.

Andrade *et al.* (2007), discutem que fatores como o declínio da imunidade com a idade, o acúmulo de danos e cicatrizes na glândula mamária, alterações hormonais e metabólicas, exposição prolongada a patógenos, diminuição da eficiência de ordenha e diferentes estratégias de manejo e nutrição, influenciar nos valores de CCS. Vacas mais velhas e com mais partos tendem a ter um sistema imunológico menos eficiente e um histórico maior de infecções, aumentando a CCS como resposta a inflamações e infecções crônicas.

Com base nessa distribuição, as vacas leiteiras foram separadas em dois grupos: primíparas e múltiparas, para uma nova avaliação dos valores de CCS obtidos nas análises. Essa segregação visa identificar diferenças na contagem de células somáticas entre vacas que tiveram apenas um parto e aquelas com múltiplos partos, possibilitando uma melhor compreensão dos fatores que influenciam a CCS.

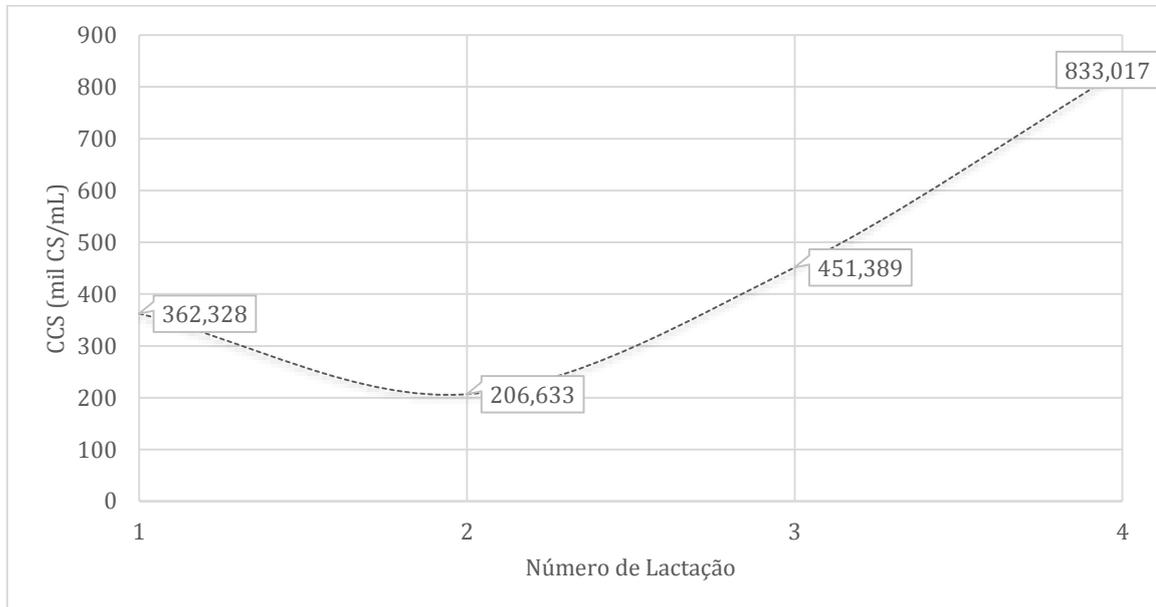
**Tabela 3.** Dados para a classificação das vacas leiteiras.

| Parâmetros da análise         | Dados     |             |           |           |
|-------------------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|
|                               | Primípara | Secundípara | Múltipara | Múltipara |
| Classificação                 |           |             |           |           |
| Número de Lactação            | 1         | 2           | 3         | 4         |
| Quantidade de vacas leiteiras | 55        | 30          | 25        | 18        |

Com base nesta classificação, observa-se que a maioria das vacas leiteiras da propriedade são primíparas, tendo passado por sua primeira gestação. Este fato pode estar relacionado à média baixa dos valores de CCS obtidos. Além disso, percebe-se que a seleção do rebanho na propriedade é realizada com base na idade das vacas leiteiras, evidenciado pela diminuição no número de indivíduos à medida que aumenta o número de lactações.

O Figura 4 mostra um gráfico relacionando o número de lactação das vacas leiteiras da propriedade, com a média de CCS para os indivíduos cabíveis dentro da classe.

**Figura 4.** Relação entre o número de lactação e a CCS obtida para as vacas leiteiras.  
Onde: CCS Contagem de Células Somáticas.



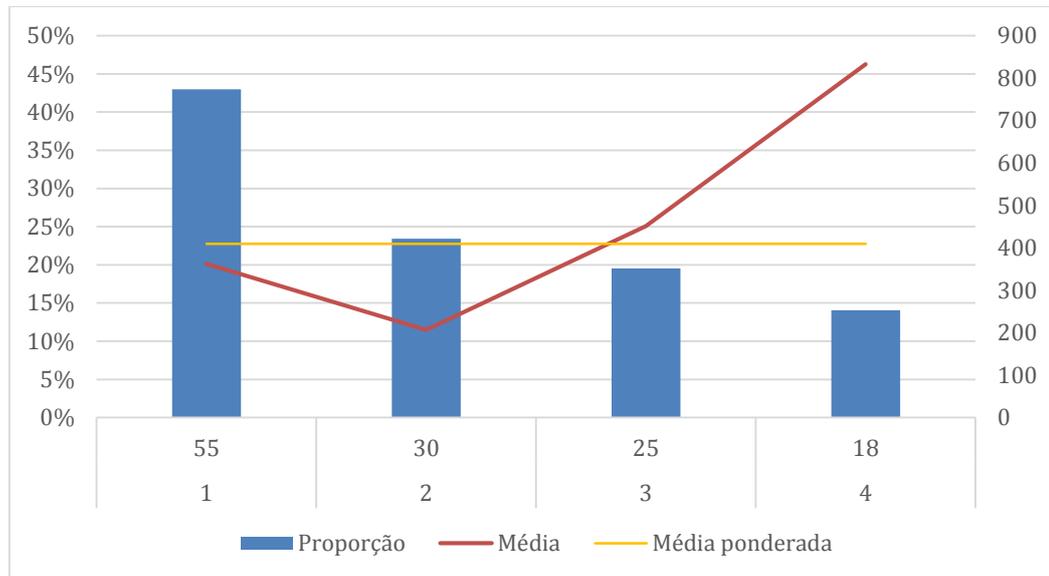
A partir do gráfico, observa-se que os menores valores de CCS ocorrem nas vacas leiteiras durante a primeira e segunda lactação. A partir da terceira e quarta lactação, os valores de CCS aumentam em média duas vezes, sugerindo que esses indivíduos apresentam uma maior susceptibilidade a problemas de saúde mamária. Este aumento significativo na CCS a partir da terceira lactação indica que, para manter a qualidade do leite e a saúde do rebanho, essas vacas devem ser consideradas para descarte da produção de leite.

O mesmo padrão foi observado por Cunha *et al.* (2008), em seu estudo, conduzido em propriedades participantes do programa de controle leiteiro da Associação de Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais. Os autores buscaram investigar as variáveis ordem de lactação, ocorrência de mastite subclínica, CCS, produção de leite e porcentagens de gordura e proteína total. Os resultados revelaram que animais com maior número de lactações apresentaram CCS mais elevadas. Além disso, vacas com CCS acima de 100.000 células/mL demonstraram uma redução na produção de leite.

Entretanto Viana *et al.* (2002), discutem que a mastite subclínica, apesar de mais comum em vacas leiteiras, com idade mais avançada, também pode ocorrer em vacas primíparas. Os autores ainda reforçam que os índices de infecções intramamárias em vacas primíparas variam significativamente na literatura, dependendo das medidas de profilaxia e controle da mastite adotadas na propriedade, da produtividade dos animais e do período de coleta das amostras de leite no pós-parto.

Outro fator importante a discutir é a disparidade dos valores encontrados para uma mesma classe de vacas leiteiras. Sendo assim, a tabela 4 mostra os resultados da análise estatística para as vacas leiteiras, separado por primíparas e múltíparas, de segunda, terceira e quarta lactação.

**Tabela 4.** Análise estatística para o valor de CCS obtido das vacas leiteiras primíparas e multíparas, de segunda, terceira e quarta lactação.



A análise estatística indica que os dados não seguem uma distribuição normal. Isso evidencia estatisticamente que, em ambas as classes de vacas, há variações nos valores obtidos para cada indivíduo, reforçando que existe uma diferença substancial nos valores de CCS entre os indivíduos. Essa variação pode ser influenciada por diversos fatores, como idade, número de lactações, e práticas de manejo na propriedade.

Para complementar estes dados, na tabela 5 fornece informações sobre o efeito da sazonalidade dentro de cada classe. Uma análise sazonal final foi conduzida para as classes de vacas leiteiras. Essas análises foram realizadas para determinar se as variações sazonais têm impacto na qualidade do leite.

**Tabela 5.** Média dos dados das vacas separadas por mês.

| ANO  | MÊS       | CCS (CS/mL x 1000) ( $\bar{x} \pm s$ ) | nº de amostras |
|------|-----------|--|----------------|
| 2023 | Fevereiro | 315,00 ± 793,44                        | 56             |
|      | Março     | 274,04 ± 491,80                        | 69             |
|      | Abril     | 416,37 ± 1040,37                       | 67             |
|      | Junho     | 355,39 ± 776,39                        | 71             |
|      | Julho     | 340,74 ± 593,00                        | 77             |
|      | Agosto    | 392,63 ± 774,51                        | 71             |
|      | Setembro  | 335,70 ± 1278,81                       | 66             |
|      | Outubro   | 375,04 ± 936,48                        | 67             |
|      | Novembro  | 595,88 ± 1496,66                       | 65             |
|      | Dezembro  | 370,80 ± 681,38                        | 61             |
| 2024 | Janeiro   | 450,16 ± 1364,78                       | 63             |
|      | Fevereiro | 215,29 ± 531,65                        | 68             |

Onde: CCS: Contagem de Células Somáticas;  $\bar{x}$ : Média; s: Desvio Padrão nº: Número.

A média da CCS variou significativamente ao longo do período estudado, com o valor mais baixo registrado em fevereiro de 2024 (215,29) e o mais alto em novembro de 2023 (595,88). Esses valores médios são acompanhados de desvios padrão elevados, indicando uma grande variabilidade na CCS dentro de cada mês, o

que pode refletir flutuações na saúde do rebanho e na qualidade do leite.

O número de amostras analisadas mensalmente varia de 56 a 77, o que é relativamente consistente e sugere uma base de dados suficientemente robusta para análises estatísticas. No entanto, o alto desvio padrão em vários meses, como novembro de 2023 (1496,66) e janeiro de 2024 (1364,78), indica que há uma dispersão considerável nos dados. Isso sugere que alguns meses tiveram amostras com CCS extremamente alta ou baixa, desviando-se significativamente da média, possivelmente devido a surtos esporádicos de infecções ou variações nas práticas de manejo e controle de qualidade.

**Tabela 6.** Média dos dados das vacas separadas por estação do ano.

| ESTAÇÃO   | CCS (CS/mL x 1000) ( $\bar{x} \pm s$ ) | nº de amostras |
|-----------|--|----------------|
| Verão     | 326,81 $\pm$ 117,88                    | 187            |
| Outono    | 348,60 $\pm$ 71,40                     | 207            |
| Inverno   | 356,35 $\pm$ 31,51                     | 214            |
| Primavera | 447,24 $\pm$ 128,74                    | 193            |

Onde: CCS: Contagem de Células Somáticas;  $\bar{x}$ : Média; s: Desvio Padrão nº: Número.

**Tabela 7.** Média dos dados das vacas primíparas e múltiparas separadas por estação do ano.

| ESTAÇÃO   | CCS (CS/mL x 1000) - P | nº de amostras | CCS (CS/mL x 1000) - M | nº de amostras |
|-----------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| Verão     | 277,892                | 69             | 348,991                | 118            |
| Outono    | 296,048                | 41             | 360,849                | 166            |
| Inverno   | 141,442                | 52             | 409,351                | 162            |
| Primavera | 268,425                | 54             | 584,606                | 139            |

Onde: CCS: Contagem de Células Somáticas;  $\bar{x}$ : Média; P: Primíparas; M: Múltiparas; nº: Número.

Quando analisados o efeito sazonal, observamos que no verão, a CCS média é de 326,81 CS/mL x 1000, com uma variação de  $\pm$  117,88. Este valor é relativamente baixo em comparação com outras estações, sugerindo que, apesar do estresse térmico comum nesta época, as medidas de manejo para mitigar o calor (como sombreamento e resfriamento) podem estar sendo eficazes.

No outono, há um aumento na CCS para 348,60 CS/mL x 1000, com uma variação menor de  $\pm$  71,40. O aumento pode ser atribuído à transição das pastagens e mudanças na alimentação. A menor variação sugere uma maior consistência na qualidade do leite durante esta estação.

Durante o inverno, a CCS média aumenta ligeiramente para 356,35 CS/mL x 1000, com a menor variação entre todas as estações ( $\pm$  31,51). O aumento pode ser causado pelas condições frias e úmidas que podem predispor os animais a infecções, como a mastite subclínica.

Na primavera, observamos a maior CCS média (447,24 CS/mL x 1000) e uma grande variação ( $\pm$  128,74). Este aumento pode estar relacionado à transição alimentar com o início de novas pastagens e ao estresse associado ao parto de muitas vacas. Esse período também coincide com o parto de muitas vacas, elevando a suscetibilidade a infecções.

Comparando os meses, fevereiro de 2024 destaca-se por apresentar a menor média e menor variabilidade na CCS, sugerindo melhorias na qualidade do leite e na saúde do rebanho. Em contrapartida, meses como setembro e novembro de 2023 e

janeiro de 2024, com altos desvios padrão, indicam períodos de maior inconsistência e possíveis problemas no manejo ou na saúde animal.

Já observando os dados apresentados na Tabela 7, é possível verificar variações significativas nas médias de Contagem de Células Somáticas (CCS) entre vacas primíparas e multíparas ao longo das diferentes estações do ano.

No verão, as vacas primíparas apresentaram uma média de CCS de 277,892 CS/mL x 1000 em um total de 69 amostras, enquanto as vacas multíparas mostraram uma média de 348,991 CS/mL x 1000 em 118 amostras.

Durante o outono, a média de CCS das vacas primíparas foi de 296,048 CS/mL x 1000 com 41 amostras, e para as multíparas, a média foi de 360,849 CS/mL x 1000 em 166 amostras.

No inverno, a média de CCS para vacas primíparas diminuiu para 141,442 CS/mL x 1000 em 52 amostras. Em contraste, as vacas multíparas apresentaram uma média significativamente maior de 409,351 CS/mL x 1000 em 162 amostras.

Finalmente, na primavera, a média de CCS para as vacas primíparas foi de 268,425 CS/mL x 1000 em 54 amostras, enquanto as vacas multíparas tiveram uma média de 584,606 CS/mL x 1000 em 139 amostras.

Esses dados indicam que, de modo geral, as vacas multíparas tendem a apresentar uma média de CCS mais elevada em comparação às vacas primíparas, independentemente da estação do ano. Além disso, observa-se que a média de CCS é mais alta no inverno e na primavera para as multíparas, enquanto para as primíparas, a média mais baixa ocorre no inverno.

Segundo diversos autores, como Roma Júnior *et al.* (2009), o efeito sazonal pode ser significativo nas variações dos valores de CCS, especialmente no verão. Durante os meses de verão, observa-se um aumento nas novas infecções da glândula mamária, sugerindo uma maior presença de agentes infecciosos na superfície dos tetos (Guilloux, Cardoso & Corbellini, 2008). Esse período, caracterizado por estresse térmico elevado, reduz a resposta imune dos animais, tornando as vacas mais suscetíveis a infecções mamárias. Além disso, a redução no consumo de alimentos durante esses meses também compromete a imunidade dos animais, resultando em um aumento nos valores de CCS (Silva *et al.*, 2019). Ribeiro Neto *et al.* (2012) afirmam que fatores como a CCS são influenciados pela sazonalidade, apresentando variações ao longo do ano. Eles também observaram que os teores de gordura e proteína no leite tendem a ser menores durante os meses mais secos.

Embora a propriedade apresente um nível geral de CCS dentro dos limites normativos, as variações observadas sugerem a necessidade de uma atenção contínua às práticas de manejo, especialmente no monitoramento das vacas com múltiplas lactações, para manter a qualidade do leite consistentemente alta. Para abordar essas variações e melhorar ainda mais a qualidade do leite, algumas ações específicas podem ser implementadas como: realizar testes regulares de CCS em todas as vacas, com especial atenção às vacas multíparas. Implementar programas de saúde mamária que incluam práticas de ordenha higiênica, manutenção adequada dos equipamentos de ordenha e tratamentos preventivos e curativos para mastite é fundamental. Gestão do estresse térmico, implementando estratégias como ventilação adequada, sombras e sistemas de resfriamento. Dieta balanceada que suporte a saúde imunológica e a produção de leite de alta qualidade também é crucial. Finalmente, prover treinamento contínuo para os funcionários sobre práticas de

manejo higiênico e técnicas de ordenha eficientes é essencial. Ignorar essas medidas pode resultar em riscos significativos para a saúde do rebanho e a qualidade do leite, comprometendo a sustentabilidade e a lucratividade da produção leiteira (Cunha, *et al.*, 2013; Demarco, 2015; Guerios & Ribas, 2021; Melo *et al.*, 2016).

#### **4 CONCLUSÕES**

Conclui-se que o leite produzido pela propriedade leiteira de Teixeira Soares, no Paraná, está em conformidade com os parâmetros de CCS estabelecidos pelas Instruções Normativas Nº 76 e 77 de 2018. A análise estatística descritiva das 801 amostras de leite, provenientes de 128 vacas, revelou uma média geral de CCS de  $271,48 \pm 362,66$  mil CS/mL, atendendo aos requisitos normativos mencionados.

As discrepâncias nos valores de CCS foram relacionadas ao número de lactações das vacas. O rebanho estudado incluiu 55 vacas primíparas, 30 secundíparas, 25 com três lactações e 18 com quatro lactações, indicando que a propriedade utiliza o número de lactações como critério de seleção. Observou-se que vacas com quatro lactações apresentaram, em média, valores de CCS duas vezes maiores do que aquelas com menos lactações, sugerindo uma maior incidência de infecções mamárias, como a mastite subclínica, nesse grupo específico.

Com base nos dados observados, conclui-se que as vacas secundíparas apresentaram níveis mais baixos de CCS em comparação com as vacas primíparas, diferença que pode ser principalmente atribuída ao manejo, visto que as vacas primíparas ainda não estão familiarizadas com os procedimentos de manejo, o que aumenta o estresse pós-parto. A menor incidência de stress após o parto para as secundíparas contribui para a melhor qualidade do leite em termos de CCS. No entanto, identificou-se uma falha no manejo pré-parto das novilhas na propriedade, onde não há segregação adequada entre os grupos de novilhas e vacas múltíparas. Isso pode resultar na contaminação das novilhas por vacas mais velhas com três ou quatro lactações, afetando negativamente a qualidade do leite produzido por esses animais mais jovens.

Portanto, medidas eficazes de manejo pré e pós-parto são essenciais para garantir a manutenção da qualidade do leite, especialmente para novilhas e vacas secundíparas, visando minimizar o impacto das células somáticas e assegurar a conformidade com os padrões regulatórios estabelecidos. Em particular, é crucial o monitoramento rigoroso das vacas com múltiplas lactações para garantir a manutenção da qualidade do leite em níveis consistentemente altos.

#### **Agradecimentos**

Expressamos nossa gratidão ao orientador, Giancarlo Negro, por toda a orientação e suporte contínuo ao longo deste estudo. Seu conhecimento e dedicação foram fundamentais para a realização desta pesquisa. Além disso, agradecemos sinceramente à propriedade localizada em Teixeira Soares, Paraná, por fornecer os dados necessários para este estudo.

Expressamos, também, profundamente aos nossos pais e familiares pelo apoio incondicional, paciência e encorajamento constante. Sem o amor e a compreensão deles, a conclusão deste trabalho não teria sido possível.

## REFERÊNCIAS

- ABDENNEBI, I. *et al.* Symbiotic effect on some microbiological species and physicochemical properties in milk in subclinical mastitis of dairy cows. **Agricultural Science & Technology (1313-8820)**, v. 12, n. 4, 2020.
- ALVES, Daniely Dorati. Composição, celularidade e perfil bioquímico do leite de vacas Holandesas primíparas e pluríparas durante as fases da lactação. 2023.
- ALMEIDA, LA do B. *et al.* Tratamento de mastite clínica experimental por meio de ordenhas múltiplas em vacas leiteiras inoculadas com *Staphylococcus aureus*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, p. 1-6, 2021.
- ANDRADE, Luana Martins de *et al.* Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 343-349, 2007.
- Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH). **Serviço de Controle Leiteiro-SCL**. Disponível em: <<https://www.apcbrh.com.br/>>. Acesso em 24 de maio de 2024.
- BRAGA, Raiza Araujo *et al.* Morfofisiologia, afecções e diagnóstico ultrassonográfico da glândula mamária em bovinos: revisão de literatura. **Nucleus Animalium**, v. 7, n. 1, p. 2, 2015.
- BRASIL. Instrução Normativa Nº 76, de 26 de Novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, p. 10, 2018a.
- BRASIL. Instrução Normativa Nº 77, de 26 de Novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, p. 10, 2018b.
- BRASIL, Rafaella Belchior *et al.* Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino. **Ciãnc. Anim.(Impr.)**, p. 71-80, 2015.
- CAMPOLINA, Joana Palhares *et al.* Microbiota e saúde da glândula mamária bovina. **Rev. V&Z Em Minas**, v. 143, p. 36-39, 2019.
- CUNHA, Adriano França *et al.* Efeitos do treinamento de transportadores de leite na determinação da qualidade do leite cru refrigerado. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 3, p. 241-246, 2013
- CUNHA, R. P. L. *et al.* Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 19-24, 2008.
- DEMARCO, Claudia Faccio. **Efeito da suplementação de uma associação de levedura viva e hidrolisada sobre a qualidade do leite e desempenho produtivo de vacas leiteiras**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas. 2015

DIAS, J. A.; BELOTTI, V.; OLIVEIRA, A. M. Ordenha e boas práticas de produção. Embrapa-Rondônia. **SALMAN, AKD; PFEIFER, LFM Pecuária leiteira na Amazônia. Brasília: Embrapa**, p. 5-130, 2020.

GASPAROTTO, Paulo Henrique et al. Principais gêneros bacterianos causadores de mastite isolados no Laboratório de Microbiologia Veterinária na Clínica Escola de Medicina Veterinária do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná-RO. **Revista Veterinária Em Foco**, v. 14, n. 1, 2016.

GUERIOS, Euler Márcio Ayres; RIBAS, Amanda de Fátima Santos. Análise comparativa de contagem de células somáticas em diferentes sistemas de produção de leite, na região Oeste do Paraná. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 4, n. 1, 2021.

GUILLOUX, Aline Gil Alves; CARDOSO, Marisa Ribeiro de Itapema; CORBELLINI, Luis Gustavo. Análise epidemiológica de um surto de mastite bovina em uma propriedade leiteira no Estado do Rio Grande do Sul. **Acta scientiae veterinariae. Porto Alegre, RS. Vol. 36, n. 1 (2008), p. 1-6**, 2008.

GUIMARÃES, B., “Contagem de células somáticas (CCS) do leite: importância e como reduzir”. **REHAGRO**. 2024. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/contagem-de-celulas-somaticas-do-leite-definicao-importancia-e-como-reduzir/#:~:text=A%20CCS%2C%20ou%20contagem%20de>> Acesso em: 24 de maio de 2024.

KLEIN, Bradley G. **Cunningham tratado de fisiologia veterinária**. Elsevier Brasil, 2015.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos: Texto e atlas colorido**. 6. ed. Artmed Editora. Porto Alegre, 2021.

LANGONI, Hélio *et al.* Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, p. 1059-1065, 2011.

MANSUR, Isabella da Costa; BURREGO, Leticia da Silva. Revisão bibliográfica do leite bovino: por que consumir o leite? O leite bovino é saudável?. 2023.

MELO, Aurélio Ferreira *et al.* Efeitos do estresse térmico na produção de vacas leiteiras: Revisão. **Pubvet**, v. 10, p. 721-794, 2016.

MELO, Isadora Helena de Souza. **Qualidade Microbiológica e Físico-Química do Leite em Fazendas e Postos de Refrigeração na Região Sudoeste do Estado de Minas Gerais, Brasil**. 2022. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).

MCCLEARN, B. et al. An assessment of the production, reproduction, and functional traits of Holstein-Friesian, Jerseyx Holstein-Friesian, and Norwegian Redx(Jerseyx Holstein-Friesian) cows in pasture-based systems. **Journal of dairy science**, v. 103, n. 6, p. 5200-5214, 2020.

MÜLLER, Thaís; REMPEL, Claudete. Qualidade do leite bovino produzido no Brasil—parâmetros físico-químicos e microbiológicos: uma revisão integrativa. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 9, n. 3, p. 122-129, 2021.

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

QUINTÃO, Leonardo Cotta *et al.* Evolution and factors influencing somatic cell count in raw milk from farms in Viçosa, state of Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, p. 393-399, 2017.

RENHE, Isis RT. O papel do leite na nutrição. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 63, n. 363, p. 36-43, 2008.

ROMA JÚNIOR, L. C. *et al.* Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 1411-1418, 2009.

ROSA, Patricia Pinto *et al.* Eficiência produtiva de vacas leiteiras primíparas e múltiparas-uma revisão. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 2, p. 406-420, 2019.

Rosa, Patrícia P, *et al.* Qualidade do leite de vacas primíparas e múltiparas de um rebanho Jersey no Sul do Rio Grande do Sul. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**, 26., 2016, Santa Maria. Cinquenta anos de zootecnia no Brasil: anais. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2016., 2016.

Rural, Assessoria MF. “Gado holandês: confira tudo sobre essa raça leiteira.” **Revista MF**, 16 de outubro de 2021. Disponível em: <<https://blog.mfrural.com.br/gado-holandese/>>. Acesso em: 24 de maio de 2024.

Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná (SEAB). **Paraná é o segundo maior produtor de leite do Brasil, confirma IBGE**. Disponível em: <<https://www.agricultura.pr.gov.br/Noticia/Parana-e-o-segundo-maior-produtor-de-leite-do-Brasil-confirma-IBGE>>. Acesso em 24 de maio de 2024.

SILVA, Flavio *et al.* Caracterização histofisiológica das glândulas sudoríparas e das características da pelagem em vacas leiteiras face à aclimação sazonal. 2019.

TREMLOUX, A. *et al.* **Associações entre paridade, metabólitos séricos e produção de leite em vacas holandesas**. *Journal of Dairy Science*, v. 103, n. 8, pág. 7127-7139, 2020.

VASCONCELOS, C. G. C. *et al.* Influência da estação do ano, estágio de lactação e da hora da ordenha sobre o número de células somáticas do leite bovino. 1997.

VIANNA, Luís Carlos *et al.* Etiologia das infecções intramamárias e contagem de células somáticas em vacas primíparas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 23, n. 1, p. 3-8, 2002.

VOLTOLINI, Tadeu Vinhas *et al.* Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 23, p. 961-966, 2001.