

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 16/11/2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**COMPOSIÇÃO, CELULARIDADE E PERFIL BIOQUÍMICO DO
LEITE DE VACAS HOLANDESAS PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS
DURANTE AS FASES DA LACTAÇÃO**

Daniely Dorati Alves
Médica Veterinária

2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**COMPOSIÇÃO, CELULARIDADE E PERFIL BIOQUÍMICO DO
LEITE DE VACAS HOLANDEAS PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS
DURANTE AS FASES DA LACTAÇÃO**

Discente: Daniely Dorati Alves

Orientador: Prof. Dr. José Corrêa de Lacerda Neto

Coorientadora: Profa. Dra. Daniela Gomes da Silva

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

2023

A474c	Alves, Daniely Dorati Composição, celularidade e perfil bioquímico do leite de vacas Holandesas primíparas e pluríparas durante as fases da lactação / Daniely Dorati Alves. -- Jaboticabal, 2023 45 p. : il., tabs. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: José Corrêa de Lacerda Neto Coorientadora: Daniela Gomes da Silva 1. CCS. 2. CMT. 3. Estágio de lactação. 4. Ordem de parto. 5. Soro lácteo. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: COMPOSIÇÃO, CELULARIDADE E PERFIL BIOQUÍMICO DO LEITE DE VACAS HOLANDEAS PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS DURANTE AS FASES DA LACTAÇÃO

AUTORA: DANIELY DORATI ALVES

ORIENTADOR: JOSÉ CORRÊA DE LACERDA NETO

COORIENTADORA: DANIELA GOMES DA SILVA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Ciências Veterinárias, área: Saúde Animal pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. DANIELA GOMES DA SILVA (Participação Virtual)
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV UNESP Jaboticabal

Documento assinado digitalmente
DANIELA GOMES DA SILVA
Data: 08/01/2024 08:12:39-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. ANDRÉ MARCOS SANTANA (Participação Virtual)
Departamento de Medicina Veterinária / Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Documento assinado digitalmente
ANDRÉ MARCOS SANTANA
Data: 09/01/2024 16:44:07-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. ANNELISE CARLA CAMPESI DOS SANTOS (Participação Virtual)
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV UNESP Jaboticabal

Documento assinado digitalmente
ANNELISE CARLA CAMPESI DOS SANTOS
Data: 11/01/2024 11:09:05-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Jaboticabal, 16 de novembro de 2023

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Daniely Dorati Alves – nascida na cidade de Jaboticabal, São Paulo, no dia 09 de dezembro de 1996. Médica Veterinária graduada pela Faculdade Dr. Francisco Maeda - FAFRAM, início em fevereiro de 2015 e término em dezembro de 2019. Realizou estágio curricular no ano de 2019 na área de Sistemas Integrados de Produção Pecuária, na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Pecuária Sudeste. Realizou Treinamento Técnico – TT em Práticas e Estratégicas para Mitigação das Emissões de Gases de Efeito Estufa em Sistema de Pastagem do Sudeste Brasileiro, com início em julho de 2020 e término em setembro de 2021, na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Pecuária Sudeste. Atualmente é mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias (Saúde Animal) na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, Câmpus Jaboticabal, com início em agosto de 2021, sob orientação do Prof. Dr. José Corrêa de Lacerda Neto e coorientação da Profa. Dra. Daniela Gomes da Silva, e bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

“Que os nossos esforços desafiem as impossibilidades. Lembrai-vos de que as grandes proezas da história foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

“Não havendo bois, o celeiro fica limpo, mas pela força do boi há abundância de colheitas”.

Provérbios 14:4

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos dirigem-se:

A Deus e todas as forças que regem a nossa existência.

Aos meus pais, Cacilda Dorati e Donizete Aparecido Alves, pela minha criação, amor e dedicação.

A meu companheiro Ivanildo, por sempre me ajudar, apoiar e estar ao meu lado.

Ao Médico Veterinário Maurício Vital, pela amizade e infraestrutura disponibilizada para a condução do trabalho.

Ao Prof. Dr. José Corrêa de Lacerda Neto, orientador deste trabalho, pelo aceite e colaboração.

À Profa. Dra. Daniela Gomes da Silva, coorientadora deste trabalho, pela qual tenho muita admiração e que sou muito grata por toda a ajuda dada, e que me auxiliou imensamente neste experimento, sendo sempre muito gentil e prestativa.

Aos meus colegas que puderam contribuir para a conclusão deste trabalho, entre eles, Gabriel, Giovana e Mariana.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP/FCAV, pelo suporte acadêmico.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias e à Seção Técnica de Pós-graduação, por toda ajuda durante o curso de Mestrado.

Aos membros da banca examinadora que contribuíram substancialmente para melhoria desta dissertação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo (Código de Financiamento 001).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

E a todas as pessoas que, de certa forma, contribuíram para a realização do meu Mestrado. Muito obrigada!

SUMÁRIO

	Página
CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais.....	1
1. Introdução.....	1
2. Revisão de Literatura.....	2
3. Referências.....	8
CAPÍTULO 2 – Composição, celularidade e perfil bioquímico do leite de vacas Holandesas primíparas e pluríparas durante as fases da lactação.....	18
RESUMO.....	18
ABSTRACT.....	19
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	21
RESULTADOS.....	23
DISCUSSÃO.....	38
CONCLUSÕES.....	41
REFERÊNCIAS.....	41



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**Composição, celularidade e perfil bioquímico do leite de vacas Holandesas primíparas e pluríparas durante as fases de lactação**", protocolo n.º 7758/23, sob a responsabilidade do Prof. Dr. JOSÉ CORRÊA DE LACERDA NETO, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 20 de setembro 2023.

Vigência do Projeto	01/10/2023 a 30/09/2024
Espécie / Linhagem	Bovina
Nº de animais	60
Peso / Idade	500-600 kg / 2 – 6 anos
Sexo	Fêmeas
Origem	Fazenda Particular

Jaboticabal, 20 de setembro de 2023.

Profa. Dra. Paola Castro Moraes
Vice-coordenadora em exercício – CEUA FCAV

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n CEP 14884-900 - Jaboticabal - SP - Brasil
Tel. 16 3209-7100 - www.fcav.unesp.br

COMPOSIÇÃO, CELULARIDADE E PERFIL BIOQUÍMICO DO LEITE DE VACAS HOLANDEAS PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS DURANTE AS FASES DA LACTAÇÃO

RESUMO - O objetivo do estudo foi verificar a influência da ordem de parto e do estágio da lactação na composição e na contagem de células somáticas do leite e no perfil bioquímico do soro lácteo de vacas Holandesas primíparas e pluríparas na fase inicial (primeiro ao terceiro mês de lactação), fase intermediária (quarto ao sétimo mês de lactação) e fase final da lactação (oitavo ao décimo mês de lactação). Para isso, foi feita a triagem de 236 quartos mamários de 68 fêmeas lactantes, primíparas e pluríparas, com 16 a 290 dias em lactação, sem alterações na glândula mamária, negativos no teste da caneca de fundo escuro e no *California Mastitis Test* (CMT), e coletado igual número de amostras de leite para a determinação dos teores de gordura (GORD), proteína (PROT), lactose (LACT), sólidos totais (ST) e extrato seco desengordurado (ESD), pelo método de infravermelho, e contagem de células somáticas (CCS), pelo método de citometria de fluxo, em contador automático. Somente as amostras de leite com CCS < 200.000 células/mL, de 58 fêmeas lactantes, foram selecionadas para o estudo (n=200) e alocadas em três grupos, de acordo número de lactação dos animais: amostras de leite de fêmeas de primeira lactação (G1; n=76), amostras de leite de fêmeas com duas ou três lactações (G2; n=73) e amostras de leite de fêmeas com quatro a seis lactações (G3; n=51) e em três momentos, de acordo com o estágio de lactação (fase inicial, fase intermediária e fase final). Após a obtenção do soro lácteo, foram determinadas as atividades das enzimas gamaglutamiltransferase e fosfatase alcalina e as concentrações de proteína total, albumina, cálcio total, fósforo, magnésio, ferro, cloretos, sódio, potássio e cálcio ionizado. Houve influência da ordem de parto e da fase da lactação na CCS do leite das fêmeas primíparas (G1) e pluríparas (G2 e G3), enquanto que a composição do leite (GORD, PROT, LACT e ST) foi influenciada apenas pela ordem de parto. O estágio de lactação influenciou todos os parâmetros bioquímicos avaliados no soro lácteo. A ordem de parto também influenciou o perfil bioquímico do soro lácteo, exceto a concentração de ferro. Ressalta-se que a metodologia da amostragem utilizada no estudo, por quarto mamário e antes da ordenha, interferiu negativamente na mensuração dos teores de gordura do leite. O conhecimento mais detalhado das variações fisiológicas que influenciam a composição do leite pode contribuir para o estabelecimento de intervalos de valores de normalidade mais precisos e específicos para monitorar a saúde da glândula mamária.

Palavras-chave: CCS, CMT, estágio da lactação, ordem de parto, soro lácteo

COMPOSITION, CELLULARITY AND BIOCHEMICAL PROFILE OF MILK FROM PRIMIPAROUS AND PLURIPAROUS HOLSTEIN COWS DURING THE STAGES OF LACTATION

ABSTRACT - The aim of the study was to verify the influence of calving order and stage of lactation on milk composition, somatic cell count and biochemical profile of whey from primiparous and multiparous Holstein cows in initial phase (first to third month of lactation), intermediate phase (fourth to seventh month of lactation), and final phase of lactation (eighth to tenth month of lactation). For this, 236 mammary quarters from 68 lactating, primiparous and pluriparous females, with 16 to 290 days in lactation, with no changes in the mammary gland, negative in strip cup test and in California Mastitis Test (CMT), were screened and an equal number of milk samples were collected to determine fat (FAT), protein (PROT), lactose (LACT), total solids (TS) and defatted dry extract (DDE) contents, by infrared method, and somatic cell count (SCC), by flow cytometry, in automatic counter. Only milk samples with SCC < 200,000 cells/mL, from 58 lactating females, were selected for the study (n=200) and allocated into three groups, according to number of lactations of animals: milk samples from females with one lactation (G1; n=76), milk samples from females with two or three lactations (G2; n=73) and milk samples from females with four to six lactations (G3; n=51) and at three moments, according with the lactation stage (initial phase, intermediate phase and final phase). After obtaining the whey, gamma-glutamyltransferase and alkaline phosphatase activities, and total protein, albumin, total calcium, phosphorus, magnesium, iron, chlorides, sodium, potassium and ionized calcium concentrations were determined. There was an influence of calving order and lactation stage on SCC of milk samples from primiparous (G1) and pluriparous (G2 and G3) females, while milk composition (FAT, PROT, LACT and ST) was influenced only by order of calving. The lactation stage influenced all biochemical parameters evaluated in whey. Calving order also influenced biochemical profile of whey, except the iron concentration. It is noteworthy that sampling methodology used in the study, per mammary quarter and before milking, had a negative impact on measurement of milk fat content. More detailed knowledge of the physiological variations that influence milk composition can contribute to the establishment of more accurate and specific ranges of normal values to monitor the health of mammary gland.

Keywords: SCC, CMT, stage of lactation, calving order, whey

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1. Introdução

A cadeia produtiva do leite é uma das principais atividades econômicas do Brasil, com forte efeito na geração de emprego e renda. Presente em 98% dos municípios brasileiros, a produção de leite envolve mais de 1,3 milhões de produtores no campo, com destaque para as pequenas e médias propriedades, além de gerar aproximadamente milhões de empregos nos demais segmentos da cadeia. Em 2019, o valor bruto da produção primária de leite atingiu quase R\$35 bilhões, o sétimo maior dentre os produtos agropecuários nacionais (BRASIL, 2020; Silva et al., 2023). Já na indústria de alimentos, esse valor mais do que duplica, com o faturamento líquido dos laticínios atingindo R\$ 70,9 bilhões, atrás apenas dos setores de derivados de carne e beneficiados de café, chá e cereais (ABIA, 2020).

Os números expressivos demonstram a importância de um setor que vem passando por grande transformação ao longo das últimas duas décadas. Nesse período, a produção de leite aumentou quase 80% utilizando praticamente o mesmo número de vacas ordenhadas, graças à elevação da produtividade do rebanho. Muitas outras mudanças ocorreram na estrutura de produção, entre elas uma redução expressiva do número de produtores e a intensificação dos sistemas de produção. Graças à adoção de novas tecnologias foi possível um aumento significativo da produtividade dos animais, da terra e da mão-de-obra e consequentemente da escala de produção das fazendas (Rocha et al., 2020).

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de leite (36 bilhões de litros/ano), com destaque para os estados de MG, PR, RS, SC, GO e SP, ficando atrás apenas dos Estados Unidos da América, Índia e China (FAO, 2022; IBGE, 2022).

A raça Holandesa é amplamente reconhecida como a líder mundial na produção de leite, sendo encontrada em praticamente todos os países com pecuária desenvolvida. Sua capacidade de produzir grandes quantidades de leite ao longo da lactação a torna extremamente lucrativa, impulsionado a demanda pela raça em todo o mundo (Augusto, 2023).

A composição do leite pode ser influenciada por diversos fatores como raça, estágio de lactação, ordem de lactação, manejo nutricional, saúde da glândula mamária e estações do ano (Dobranić et al., 2008). Assim, o presente estudo tem como objetivo verificar a influência dos fatores fisiológicos (ordem de parto e estágio da lactação) na composição do leite de vacas da raça Holandesa sem alterações no exame físico da glândula mamária e cujo leite manteve-se negativo ao teste da caneca de fundo escuro e CMT e com CCS < 200.000 células/mL.

CONCLUSÕES

Houve influência da ordem de parto e da fase da lactação na CCS do leite e no perfil bioquímico do soro lácteo de vacas Holandesas primíparas e pluríparas, enquanto que a composição do leite foi influenciada apenas pela ordem de parto. Ressalta-se que a metodologia da amostragem utilizada no estudo, por quarto mamário e antes da ordenha, influenciou negativamente os resultados dos teores de gordura do leite.

REFERÊNCIAS

ALHUSSIEN, M.N.; DANG, A.K. Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview. **Veterinary World**, v.11, n.5, p.562-577, 2018. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.562-577>.

BATRA, T.R. Comparison of two mathematical models in fitting lactation curves for pureline and crossline dairy cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v.66, n.2, p.405-414, 1986.

BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Decreto n.º 9.013, de 29 de março de 2017. **Diário Oficial da União**. Brasília, Seção 1, p.3-27, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**. Brasília, Seção 1, p.9, 2018.

BREEN, J.E.; BRADLEY, A.J.; GREEN, M.J. Quarter and cow risk factors associated with a somatic cell count greater than 199,000 cells per milliliter in United Kingdom dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.7, p.3106-15, 2009. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1562>.

CHAMILETE, S.A.M; NASSU, R.T.; ALVES, T.C. **Avaliação da composição química do leite e contagem de células somáticas de vacas das raças Holandesa e Jersolanda**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 28., 2022, Brasília. **Anais...** Brasília: SBCTA/EMBRAPA, 2022.

COLLET, S.G. **Efeito do uso de minerais traços e vitaminas A e E na saúde de vacas Holandesas no período de transição**. 2018. 70 f. Tese de Doutorado (Medicina Veterinária), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

DIAS, J.A.; BELOTTI, V.; OLIVEIRA, A.M. Ordenha e boas práticas de produção. In: SALMAN, A.K.D.; PFEIFER, L.F.M. (Eds.). **Pecuária leiteira na Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-Rondônia, 2020. cap.6, p.105-130.

DOBRANIĆ, V.; NJARI, B.; SAMARDŽIJA, M.; MIOKOVIĆ, B.; RESANOVIĆ, R. The influence of the season on the chemical composition and the somatic cell count of bulk tank cow's milk. **Veterinarski Archive**, v.78, n.3, p.235-242, 2008.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT - Crops and livestock products. Raw milk of cattle, 2021.** 2022. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária: A arte do diagnóstico.** 4 ed. São Paulo: Roca, 2020. 704p.

FONSECA, A.P. **Desempenho produtivo e perfil metabólico de vacas primíparas F1 Holandês x Gir e sua relação com a reprodução.** 117 f. 2021a. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021a.

FONSECA, M.E.B. Mastite bovina: Revisão. **Pubvet**, v.15, n.2, p.1-18, 2021b. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n02a743.1-18>.

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

FOX, P.F.; MCSWEENEY, P.L.H. **Dairy Chemistry and Biochemistry.** London: Blackie Academic & Professional, 1998. 478p.

FOX, L.K. Prevalence, incidence and risk factors of heifer mastitis. **Veterinary Microbiology**, v.134, n.1-2, p.82-88, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2008.09.005>.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação.** 2001. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26682/000324366.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 04 set. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal 2021.** 2022. Disponível em: <<http://www.https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

LANGONI, H.; PENACHIO, D.S.; CITADELLA, J.C.C.; LAURINO, F.; FACCIOLI-MARTINS, P.Y.; LUCHEIS, S.B.; MENOZZI, B.D.; SILVA A.V. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n.12, p.1059-1065, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011001200004>.

NASEM. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 8th rev. ed. Washington, D.C.: The National Academy Press, 2021. 380p.

ROCHA, D. T.; CARVALHO, G. R.; RESENDE, J. C. **Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária**. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2020. 16p. (Circular Técnica, 123).

REECE, W.O. **Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2008. 468p.

SANT'ANA, V.A.C.; BIRGEL, E.H. Obtenção de soro lácteo para fracionamento das proteínas por eletroforese em gel de poliacrilamida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 5., CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BUIATRIA, 11., CONGRESSO NORDESTINO DE BUIATRIA, 3., 2003, Salvador. **Anais...** Salvador: Associação Brasileira de Buiatria, 2003. p.31.

SANTOS, M. V. **Como caracterizar o leite anormal quanto a CCS?** 2002. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/diagnostico-da-mastite-inflamacao-ou-infeccao-231558/>> Acesso em: 14 jul. 2023.

SEBASTINO, K. B.; URIBE, H.; GONZÁLEZ, H. H. Effect of test year, parity number and days in milk on somatic cell count in dairy cows of Los Ríos region in Chile. **Austral Journal of Veterinary Sciences**, v.52, n.1, p.1-7, 2020. <https://doi.org/10.4067/S0719-81322020000100102>.

SMITH, K.L.; HILLERTON, J.E; HARMON, R.J. NMC guidelines on normal and abnormal raw milk based on SCC and signs of clinical mastitis. **National Mastitis**

Council, Madison, p.1-3, 2001. Disponível em: < <https://www.nmconline.org/wp-content/uploads/2016/09/Guidelines-on-Normal-and-Abnormal-Raw-Milk.pdf>> Acesso em: 04 set. 2023.

SILVA, L.R.; SANTOS, B.F.; FERREIRA, M.F.F. A produção do leite de vacas Holandesas. **Revista de Trabalhos Acadêmicos – Universo Belo Horizonte**, v.1, n.8, p.1-2, 2023.

SOUZA, L.B.; PACHECO, A.F.C.; VIEIRA, E.N.R.; LEITE JÚNIOR, B.R.C. **Composição do leite de vaca**. 2021. Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/composicao-e-particularidades-dos-componentes-do-leite-225189/>> Acesso em: 14 jul. 2023.

VIDAL, A.M.C.; SARAN NETTO, A. **Obtenção e processamento de leite e derivados**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. 220p. <https://doi.org/10.11606/9788566404173>.

WALSTRA, P; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy science and technology**. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2005. 808p.

ZAFALON, L.F.; NADER FILHO, A. **Características físico-químicas do leite bovino, após o tratamento da mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus* durante a lactação**. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2007. 24p. (EMBRAPA Pecuária Sudeste, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 13).