



Revista
Técnico-Científica



EFEITO DA SAZONALIDADE NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE DE VACAS JERSEY

¹Juliana Salies Souza, ²Paulo César Kneib, ³Paula Moreira da Silva, ⁴Laurett de Brum Mackmill, ⁵Patricia Pinto da Rosa, ⁶Rogério Fôlha Bermudes

¹ Zootecnista, mestranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UFPEL-Zootecnista, formado na UFPEL; ²Zootecnista, formado na UFPEL.; ³Zootecnista, mestranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UFPEL; ⁴Zootecnista, Mestra no Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar - UFPEL. Atualmente doutoranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UFPEL; ⁵ Zootecnista, mestranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UFPEL; ⁶Médico Veterinário, Doutor em Zootecnia pela UFSM

RESUMO: O trabalho foi realizado no período de março de 2015 a fevereiro 2016, com 47 vacas da raça Jersey em lactação, manejadas em sistema de semi-confinamento (free stall). O objetivo foi avaliar a influência das estações do ano na produção e qualidade do leite. Para isso foram estimadas CCS, gordura, proteína, lactose e sólidos totais. Os dados foram coletados na propriedade Chácara Uaitchê, localizada no 9º distrito de Pelotas/RS e analisados pelo Laboratório LabLeite, da Embrapa Clima Temperado. Os dados foram analisados estatisticamente pelo procedimento MIXED do programa Statistical Analysis System. As médias foram obtidas e comparadas pela opção DIFF do statment LSMEANS. Para fins de análise estatística foi feito a transição de CCS para Escore de Células Somáticas (ECS), segundo a fórmula proposta por Dabdoutb e Shook (1984). Houve maior produção de leite e lactose na primavera e menor ECS na mesma estação. Para gordura e sólidos totais os maiores valores obtidos foram no inverno.

Palavras-chave: estações do ano, escore de células somáticas, produtividade, qualidade do leite.

EVALUATION OF THE EFFECT OF SEASONALITY ON THE PRODUCTION AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE JERSEY COWS MILK

ABSTRACT: The goal was to evaluate the influence of the seasons in the production and quality of the milk. For this were estimated CCS, fat, protein, lactose and total solids. The data were collected at the farm Uaitchê property, located in the 9th District of Pelotas/RS and analyzed by the LabLeite Laboratory of Embrapa temperate climate. The work was carried out in the period from March 2015 to

February 2016, with 47 cows of the Jersey lactating race, managed in Semi-confinamento system (free stall). The data was statistically analyzed by the MIXED procedure of the statistical Analysis System program. The averages were obtained and compared by the LSMEANS statment DIFF option. For the purposes of statistical analysis, the transition from CCS to somatic cell score (SCS) was made according to the formula proposed by Dabdoutb and Shook (1984). There was higher milk and lactose production in the spring and smaller SCs at the same station. For fat and total solids the highest values obtained were in the winter.

Keywords: seasons, somatic cell score, productivity, milk quality.

INTRODUÇÃO

A viabilidade da atividade leiteira passa por dois fatores fundamentais: produtividade e qualidade do leite. O manejo higiênico sanitário nas propriedades leiteiras, as estações do ano, o estresse dos animais e a fase de lactação são fatores que podem alterar tanto a quantidade, como a qualidade do leite produzido (CORREIO et al., 2017).

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 (MS) e efeito indireto pela flutuação na quantidade e qualidade do alimento (BOHMANOVA et al., 2007). A composição do leite afeta sua qualidade nutricional e propriedades tecnológicas. Essa composição, bem como a quantidade de leite produzida, pode ser influenciada por vários fatores como a raça do animal, o estágio de lactação, a alimentação, a época do ano, a idade dos animais e o número de lactações (NORO et al., 2006; WALSTRA, WOUTERS e GEURTS, 2006).

A qualidade do leite é de extrema importância e, recentemente, está sendo amplamente trabalhada, devido à existência do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade de Leite, com a vigência da Instrução Normativa nº 62 (IN 62) e posterior vigência da IN 7 com a criação da Comissão Técnica Consultiva (CTC/leite) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011). Nesse contexto, a globalização de mercados, em função da grande e variada oferta de produtos lácteos importados, induziu o consumidor brasileiro a tornar-se mais exigente em

relação à qualidade dos produtos oferecidos. Com isso a indústria, tem se modernizado e exigido do produtor um leite de melhor qualidade, na tentativa de tornar-se mais competitiva (GONZALEZ et al., 2004).

Portanto, devido aos parâmetros de qualidade serem cada vez mais utilizados para a detecção de falhas de manejo e valorização da matéria prima, é essencial o conhecimento da composição do leite para determinar sua qualidade, pois isto define diversas propriedades sensoriais e industriais (DÜRR, 2004). Assim, o objetivo foi avaliar a influência das estações do ano no grau de produção e qualidade do leite de vacas Jersey.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados em um rebanho da raça Jersey, na propriedade Chácara Uaitchê, localizada no município de Pelotas/RS, com latitude 31°39'54,91" ao sul e longitude 52°24'52,88" a oeste, estando a uma altitude média de 46 metros. Possui 89 hectares, onde 50 hectares são destinados à atividade leiteira.

O período de coleta foi de março de 2015 a fevereiro de 2016. Durante a execução do trabalho havia em média 47 vacas em lactação, criadas em um sistema de semi confinamento (*free stall*), ou seja, passam a maior parte do dia em pastejo. No verão as cultivares foram tifton 85 (*Cynodon spp*) e jiggs (*Cynodon dactylon*) e, no inverno, consórcio de azevém (*Lolium multiflorum L.*), aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e trevo branco (*Trifolium repens L.*). Duas vezes ao dia foi fornecido concentrado com 20% de proteína bruta, sendo que a quantidade de concentrado (kg) variava conforme a produtividade de cada lote (baixa, média e alta), além de sal mineral e água *ad libitum*.

A propriedade encaminha mensalmente as amostras para análise laboratorial de contagem de células somáticas (CCS) e composição do leite, feita pelo Laboratório LabLeite, da Embrapa Clima Temperado, situada no município de Capão do Leão/RS. O controle leiteiro da propriedade foi realizado semanalmente, por meio da mensuração da quantidade de leite produzido por vaca/dia, com ordenhas nos períodos da manhã e noite, simultaneamente a soma das ordenhas. As coletas

foram realizadas diretamente no medidor para análise laboratorial individual, onde cada animal é identificado com sua respectiva amostra.

Os resultados laboratoriais foram tabelados em planilhas de Excel e posteriormente enviados para análise estatística. Os dados foram analisados pelo procedimento MIXED dos SAS Academic (SAS Institute, Cay, NC), onde se considerou como efeitos fixos as quatro estações do ano (outono, inverno, primavera e outono), enquanto que a identidade da amostra (vaca) dentro do ano de avaliação foi considerada como efeito aleatório no modelo. As médias foram obtidas e comparadas pela opção DIFF do statment LSMEANS. Além disso, a variável CCS foi transformada em escore de células somáticas (ECS) a partir da seguinte equação, adaptada de Dabdoutb & Shook (1984):

$$ECS = \log_2 \left(\frac{CCS}{100.000} \right) + 3 \quad (\text{Equação 1})$$

em que ECS é o escore de células somáticas (arredondado para o inteiro mais próximo) e CCS é a contagem de células somáticas por ml de leite.

RESULTADOS

Relação das estações do ano com a produção de leite:

Houve diferença estatística entre as estações do ano relacionado à produção de leite, onde a maior produção foi de 16,2 litros por vaca em lactação no período da primavera, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Relação das estações do ano com produção de leite em quilos (kg), no período de março de 2015 a fevereiro de 2016, na cidade de Pelotas.

Estação do ano	Produção de leite (PL), Kg
Outono	13,9 ^c
Inverno	14,9 ^b
Primavera	16,2 ^a
Verão	13,1 ^c

Médias com letras iguais não diferiram do teste DIFF a 5% de significância (p<0,05).

Relação das estações do ano com o escore de células somáticas (ECS):

Para análise de dados de ECS, verificou-se que entre as estações inverno, primavera e verão não houve diferença significativa, assim como no outono e verão também não mostraram diferença, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Relação das estações do ano com escore de células somáticas (ECS) do leite, no período de março de 2015 a fevereiro de 2016, na cidade de Pelotas.

Estação do ano	ECS
Outono	4,8 ^a
Inverno	4,09 ^b
Primavera	3,8 ^b
Verão	4,7 ^{ab}

Médias com letras iguais não diferiram do teste DIFF a 5% de significância ($p < 0,05$).

Relação das estações do ano com a composição do leite:

As relações das estações do ano com a gordura, proteína, lactose e sólidos totais são estabelecidas conforme Tabela 3.

Tabela 3. Relação das estações do ano com componentes do leite em porcentagem (%), no período de março de 2015 a fevereiro de 2016, na cidade de Pelotas.

Estação do ano	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos totais
Outono	4,7 ^b	3,8 ^a	4,39 ^b	13,92 ^b
Inverno	5,8 ^a	3,6 ^b	4,38 ^b	15,08 ^a
Primavera	4,3 ^b	3,5 ^c	4,49 ^a	13,39 ^b
Verão	4,8 ^b	3,6 ^b	4,35 ^b	13,95 ^b

Médias com letras iguais não diferiram do teste DIFF a 5% de significância ($p < 0,05$).

Para análise de gordura, nota-se que entre as estações outono, primavera e verão não houve diferença significativa entre as mesmas, porém se comparadas com o inverno observa-se diferença significativa.

A análise de proteína do leite não mostrou diferença significativa ($p > 0,05$) entre o inverno e o verão, mas se comparadas com as demais estações, nota-se diferença significativa. Assim como também se observou diferença entre o outono e a primavera quando comparadas entre si.

Para o teor de lactose observa-se diferença significativa ($p < 0,05$) na primavera em relação às demais estações do ano.

Com relação ao conteúdo de sólidos totais, observou-se diferença significativa no inverno se comparada às demais estações do ano.

DISCUSSÃO

Foi observada uma maior produção de leite no inverno e na primavera, onde há maior disponibilidade e qualidade de forragem, essa perspectiva corrobora com Gonzalez et al. (2004), que estudaram as variações sazonais da produção na bacia leiteira de Pelotas, RS, obtendo maior produtividade no mês de setembro, assim como os experimentos realizados por Bitencourt et al. (2000). Para Martins et al. (2006), também no município de Pelotas, verificaram-se variação na produção de leite, sendo os maiores valores nos meses de setembro e outubro (primavera), enquanto nos meses de dezembro (verão) e de abril (outono) a agosto (inverno) foram apresentados valores inferiores. Esse resultado é justificado pelas melhores condições nutricionais, devido a qualidade e disponibilidade de forragem nesses meses do ano.

Contudo, Noro et al. (2006), ao estudarem os fatores ambientais que afetam a produção em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul, concluem que a maior produtividade foram nos meses de inverno, para os autores essas diferenças são devido as fontes de alimentação ao longo do ano, pois forrageiras de melhor qualidade são ofertadas durante esta estação.

As menores produções foram observadas no outono e no verão, resultado ratificado por Gonzalez et al. (2004), que observaram menores médias nos meses de março a abril, devido ao final do ciclo da produção de matéria seca das forragens de verão, acarretando em queda da qualidade pela ausência ou limitado uso de forragem conservada e a não disponibilidade das forrageiras cultivadas de estação fria, com maioria em fase de implantação ou início de desenvolvimento.

A menor produtividade no verão pode ser explicada devido ao estresse térmico, pois os animais sofrem com as altas temperaturas e, conseqüentemente deixam de se alimentar, baixando sua produtividade. As condições climáticas ideais para produção de leite se dão entre 5°C e 25°C sendo considerada a zona de conforto térmico. Segundo Fagan et al. (2010), as temperaturas críticas superiores e inferiores, delimitam a faixa de termo neutralidade para animais, pois o conforto térmico depende também da umidade relativa do ar, da capacidade adaptativa do

animal, do metabolismo e do período produtivo. A tolerância das vacas a temperaturas inferiores a 5°C varia com a idade e produtividade, porém quando a temperatura se encontra com valores acima de 27°C, o desempenho decresce rapidamente (FONSECA e SANTOS, 2000).

O ECS foi menor na primavera. Para Henrichs et al. (2014), a média de ECS foi mais baixa no inverno e primavera, e mais alta no verão e no outono. Entretanto, Magalhães et al. (2006), estudando vacas da raça Holandesa, pertencentes a rebanhos do estado de São Paulo, observaram menores valores para contagem de células somáticas (CCS) no inverno e maiores valores no verão. Como no verão ocorre um aumento da temperatura e umidade, acaba-se gerando maior estresse térmico para os animais e, conseqüentemente apresentam menor capacidade de resposta, ficando mais suscetíveis a infecções e número de patógenos aos quais estariam expostos, favorecendo a incidência de mastite nesses meses (MAGALHÃES et al., 2006). No entanto, Roma et al. (2009), encontraram menores valores para CCS nos meses de março a julho (outono/inverno), e os maiores valores nos meses de setembro a fevereiro (primavera/verão).

Foi observado maior teor de gordura no inverno, o que corrobora com os resultados de Noro et al. (2006), que reportaram maiores valores de gordura no inverno e outono. Pode-se justificar que isso acontece devido aos animais estarem mais próximos da zona de conforto térmico, aumentando assim o consumo e a ruminação, já que a temperatura ambiente da estação tende a favorecer o conforto animal, além de haver maior produção e qualidade de forragem nesta época, aumentando os ácidos graxos voláteis (acetato) e, conseqüentemente a porcentagem de gordura no leite.

Além disso, Barbrano (1990) menciona que o estresse calórico causa menor ingestão de alimento e menor ruminação, diminuindo, portanto, a quantidade de saliva, o que leva à diminuição da relação acetato/propionato, fator que causa menor teor de gordura. Em estudo realizado por Parmeggiani et al. (2014) foi constatado que o nível de gordura no leite foi inferior no verão, devido à baixa produção de leite. Segundo o autor este fato pode estar relacionado à menor qualidade nutritiva das pastagens utilizadas pelos rebanhos nesta época.

Houve maior concentração de proteína no outono e menores durante a primavera. Corroborando com Dias et al. (2015), que avaliaram 20 propriedades leiteiras da região sudoeste do estado de Goiás, no período de março de 2010 a fevereiro de 2011, totalizando 1928 amostras. Segundo os autores isto pode ser explicado pelo maior teor de proteína bruta nas pastagens durante o período. O mesmo foi reportado por Campos et al. (2016) avaliando rebanhos comerciais situados no estado do Rio Grande do Norte. Também foi observado por Oliveira e Timm (2006) uma maior concentração de proteína no outono. Entretanto Teixeira et al. (2003), obtiveram maiores concentrações no inverno e menores no verão. No entanto Andrade et al. (2014) e Melo et al. (2016) não observaram efeito significativo da estação do ano sobre a proteína bruta.

Observa-se que a maior concentração de lactose foi na primavera, este aumento deve-se aos animais atingirem sua maior produtividade, já que a lactose está diretamente relacionada à quantidade de leite produzido pela vaca. Martins et al. (2006), avaliando a produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas/RS, em diferentes meses do ano, obtiveram os menores valores de lactose nos meses de abril e julho (outono/inverno), coincidindo com alguns dos menores valores de produção de leite, já os maiores valores ocorreram nos meses de primavera e início do verão, estando associado com a melhoria das condições climáticas e maior oferta e qualidade das pastagens. Enquanto para Noro et al. (2006), também no estado do Rio Grande do Sul, observaram maior teor de lactose no mês de agosto e menor no mês de março. Resultados semelhantes foram observados por Henrichs et al. (2014), visto que o maior teor de lactose foi encontrado no inverno e menor durante o verão. Também foi relatado por Campos et al. (2016), maior concentração no inverno, porém entre as demais estações estudadas não houve diferença significativa.

Apesar da pouca flutuação do teor de lactose, deve-se tentar evitar a sua diminuição, principalmente no inverno, quando o animal está mais próximo de sua zona de conforto térmico, reduzindo seu gasto energético com manutenção, possibilitando então uma maior produção de leite, isto pode ser feito com maior

controle sobre a ocorrência de mastites e controle do ambiente (GONZÁLEZ e CAMPOS, 2003).

O teor de sólidos totais corresponde a todos os componentes sólidos do leite, exceto água (KROLOW et al., 2012), sendo considerado um importante indicador da qualidade do leite e responsável, na indústria de laticínios, pelo rendimento de produtos (BRUNINI et al., 2012).

Para análise de sólidos totais, observou-se teor elevado no inverno, isso pode se dar pela disponibilidade e qualidade de forragem ofertada no inverno. Segundo Ponsano et al. (1999), os valores de sólidos totais do leite sofrem uma variação sazonal anual, aumentando durante o período de frio e diminuindo na época de calor e chuvas.

No trabalho realizado por Henrichs et al. (2014), onde foram analisados dados da composição química de 6.692 amostras de leite de tanques de refrigeração produzidos em propriedades leiteiras da região metropolitana de Curitiba, no Paraná, no período de setembro de 2011 a agosto de 2013, também apresentaram percentuais de sólidos totais mais altos no inverno (12,40%) e mais baixos no verão (12,07%), indo de encontro ao reportado por Parmeggiani et al. (2014). Segundo os autores isto pode ter ocorrido, pois no verão há um consumo inferior de matéria seca. Battaglini et al. (2013) também avaliando amostras de tanques refrigerados no estado do Paraná, obtiveram maiores valores no outono e menores no verão para sólidos totais, corroborando com Oliveira e Timm (2006). Entretanto Campos et al. (2016) observaram maior concentração no outono, porém, menor na primavera.

CONCLUSÕES

As variáveis produção de leite, lactose e ECS apresentaram melhores resultados na primavera, devido a melhor qualidade e quantidade de forragem disponível. No inverno a gordura e sólidos totais apresentaram efeito significativo. O teor de proteína foi maior no outono, podendo estar ligado diretamente com a maior porcentagem de proteína bruta nas pastagens.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Q.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 diferenças estações do ano no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Ciência e Veterinária**, v.21, n.3, p.213-216, 2014.

BARBANO, D.M. **Seasonal and regional variation in milk composition in the US**. In: Conell nutrition conference for feed manufactures. Ithaca, Nova York, p.96, 1990.

BATTAGLINI, A.P.P.; BELOTI, V.; FAGNANI, R.; TAMANINI, R.; DUNGA, K.S. Caracterização físico-química e microbiológica do leite bovino instável não ácido em função das estações do ano. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.35, n.1, p. 26-32, 2013.

BITTENCOURT, D.; STUMPF, W.J.; XAVIER, S.S.; BRIZOLA, R.M.O.; BERNARDI, L.M.; AQUINO, S.L.G. **A importância da atividade leiteira na economia agropecuária do Rio Grande do Sul**. In: BITTENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F.; VETROMILA, M.A.M.; RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JR., W. Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado. 1.ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195p.

BRUNINI, M. A.; SILVA, M. R. M.; VIEIRA, V. M. C. Qualidade de leite produzido por raças bovinas no município de Ituverava. **Nucleus Animalium**, v.7, n.1, 2015.

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.

CAMPOS, P.P.L.E.; RANGEL, A.H.N.; BORBA, L.H.F.; URBANO, S.A.; NOVAES, L.P.; JÚNIOR, J.G.B.G.; SALES, D.C.; AGUIAR, E.M. Quality indicators of tank milk in different production systems of tropical regions. **Semina: Ciências Agrárias**, v.37, n.4, p. 2807-2818, 2016.

CORREIO, F.O.A.; CORREIO, J.V.; BERMUDEZ, R.F.; FERREIRA, O.G.L.; COSTA, O.A.D.; FLUCK, A.C.; MEINERZ, G.R.; SKONIESKI, F.R. Características qualitativas do leite produzido em níveis de especialização distintos e em diferentes estações do ano. **Revista Ciência Rural**, v.19, n.2, p.136-144, 2017.

DIAS, M.; ASSIS, A.C.F.; NASCIMENTO, V.A.; SAENZ, E.A.C.; LIMA, L.A. Sazonalidade dos componentes do leite e o programa de pagamento por qualidade. **Enciclopédia Biosfera**, v.11 n.21, p.1712-1727, 2015.

DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Ed.). **O compromisso da**

qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.

FAGAN, E. P.; JOBIM, C. C.; JÚNIOR, M. C. SILVA; M. S.; SANTOS, G. T. Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum - Animal Sciences**, v.32, n.3, p.309-316, 2010.

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

GONZÁLES, 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.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; GOMES, J.F.; STUMPF JUNIOR, W.; SILVA, M.A. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1531-1543, 2004.

HENRICHES, S.C.; MACEDO, R.E.F.; KARAM, B.L. Influência de indicadores de qualidade sobre a composição química do leite e influência das estações do ano sobre esses parâmetros. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias Ambientais**, v. 12, n. 3, p. 199-208, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2014. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em 22 de fevereiro de 2018.

KROLOW, R. H. et al. Composição do leite de vacas Holandesas em pastejo de azevém com a utilização do trevo branco como fonte proteica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.5, p.1352- 1359, 2012.

MAGALHÃES, H.R.; FARO, L.E.; CARDOSO, V.L.; PAZ, C.C.P.; CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p. 415-421, 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa n.62, de 29 de dezembro de 2011.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 de dezembro de 2011. Disponível em:<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=30/12/2011&jornal=1&pagina=6&totalArquivos=160>. Acesso em 20 de março de 2018.

MARTINS, P.R.G.; SILVA, C.A.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JÚNIOR, W.; ZANELA, M.B. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.209-214, 2006.

MELO, A.F.; MOREIRA, J.M.; ATAÍDES, D.S.A.; GUIMARÃES, R.A.M.; LOIOLA, J.L.; SARDINHA, H.C. Efeitos do estresse térmico na produção de vacas leiteiras: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.10, n.10, p.721-730, 2016.

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**, Viçosa, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.

OLIVEIRA, D.S.; TIMM, C.D.; Composição do leite com instabilidade da caseína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.2, p.259-263, 2006.

PARMEGGIANI, E.B.; KLEEMANN, A.P.H.; BARONI, J.I.; GRAZZIOTIN, S.Z.; MARTINS, L.R.V.; FRAGA, D.R. **A qualidade do leite de rebanhos do Noroeste do Rio Grande do Sul pela IN 62**. In: Seminário de iniciação científica, 22. Salão do conhecimento ciência – tecnologia – desenvolvimento social, Unijuí, 2014.

PONSANO, E.H.G.; PINTO, M.F.; LARA, J.A.F.; PIVA, F.C. Variação sazonal e correlação entre propriedades do leite utilizadas na avaliação de qualidade. **Revista Higiene Alimentar**, v.13, n.64, p. 35-39, 1999.

ROMA JÚNIOR, L.C.; MONTOYA, J.F.G.; MARTINS, T.T; CASSOLI L.D.; MACHADO P.F. 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, n.6, p.1411-1418, 2009.

TEIXEIRA, N.M.; FREITAS, A.F.; BARRA, R.B. Influencia 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, n.4, p.4911-499, 2003.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy Science and Technology**. 2ed. Boca Raton: CRC Press; London: Taylor & Francis, 2006. 782p.